Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Achtste Jaargang. — 4e en 5e Afleveringen. 15 December 1902.

MISVORMDE HOPBELLEN.

Onder denzelfden titel plaatsten wij in den 2en Jaargang van dit Tijdschrift (1896, bldz. 133) een opstel, waarin wij deze monstruositeit beschreven en de oorzaken aanduidden, die wellicht deze ziekte teweeg brengen.

« In plaats van korte, eivormige, ineengedrongen bellen, met papierachtige, dunne, doch betrekkelijk breede schubben, worden de hopbellen langer en tevens losser en donkerder gekleurd; dikwijls gaat de misvorming nog verder: een aantal langer of korter gesteelde blaadjes, die denzelfden vorm als de gewone stengelbladen hebben, komen tusschen de hopbelschubben voor den dag. — Tevens gaat daarmede gepaard een vermindering van het gehalte aan harsachtige, bittere en geurige stoffen, waardoor de waarde van de hop vooral wordt bepaald. De genoemde stoffen komen voor in al de deelen der hopbellen, doch meest in de kleine klieren, die aan den voet der schubben gezeten zijn, en gewoonlijk hopmeel of geelstof (lupulinum) genoemd worden.

« Het is derhalve niet te verwonderen dat dergelijke monsterachtige hopbellen slechts een geringe waarde hebben; in *puike waar* mogen zulke bellen niet voorkomen en de handelaars laten ze gewoonlijk daaruit verwijderen. »

Wij verzenden naar het hooger aangehaald opstel voor de verschillende meeningen, die omtrent de waarschijnlijke oorzaak van het ontstaan der misvormde hopbellen werden vooruitgezet, — voor de enkele proeven, die genomen werden om langs kunstmatigen weg die misvormingen te voorschijn te brengen, — voor onze persoonlijke waarnemingen en voor de inlichtingen, die ons door vakkundigen en belangstellenden werden verstrekt.

Wij wenschen hier alleen mededeeling te doen van de uitslagen van een onderzoek, dat de heer De Jaegher, leeraar aan het College te Poperinge zoo goed is geweest in zijne streek over de misvormde hopbellen in te stellen. Sedert 1896 heeft hij zelf telken jare verscheiden landbouwers bezocht en van anderen werden antwoorden op een gezonden vragenlijst ontvangen; de voornaamste hoppekweekers (hommelboeren zegt men te Poperinge en omstreken) van Poperinge-buiten, Reninghelst, Proven en Westoutre (1) werden aldus, op de een of andere wijze, geraadpleegd. Ziehier nu wat het bondig, doch zaakrijk verslag van den heer De Jaegher ons daaromtrent mededeelt :

---

(1) De hop wordt in Belgie vooral gekweekt in de omstreken van Aalst tot in de nabijheid van Brussel en in de omstreken van Poperinge (een kleine stad ten westen van Ieperen in West-Vlaanderen); verder worden nog ten Noorden van Gent (Oost-Vlaanderen) enkele kleine partijtjes aangetroffen (Ertvelde; omstreken Eekloo). — De gegevens die hier volgen, zijn uitsluitend verzameld in de omstreken van Poperinge, waartoe al de aangehaalde gemeenten : Reninghelst, Westoutre, Watou, Proven behooren.

I. *Naam der misvormde hopbellen.* — Te Poperinge en te Reninghelst zegt men : baardknoppen, te Proven : doorschoten knoppen, te Watou : doorgeschoten knoppen, terwijl zij te Westoutre den naam dragen van knoppen met bladeren of bladknoppen.

II. *Zeldzaamheid of veelvuldigheid van dit verschijnsel.* — Nagenoeg alle landbouwers zijn het eens om te verklaren dat de misvormde hopbellen in *alle* hoppesoorten kunnen voorkomen en ook voorkomen, doch dat vooral de Poperingsche witte rank dit abnormaal verschijnsel het veelvuldigst vertoont; ook de Duitsche soorten blijven daarvan niet verschoond; alleen twee landbouwers hadden nog geen misvormde hopbellen aangetroffen in de Duitsche witte rank, doch zij voegden er zelf ommiddellijk bij, dat zij die Duitsche variëteit nog slechts gedurende een paar jaren kweekten, zoodat de ondervinding hieromtrent bij hen nog gering was.

III. *Oorzaak van het verschijnsel.* —

a. Groote of bovenmatige vochtigheid. — Men is het te Poperinge en omstreken, daarover eens dat buitengewone vochtigheid van het weder een overwegende oorzaak is van de misvorming der hopbellen. « Zooals, zegt de heer De Jaegher, ge reeds in het Tijdschrift over Plantenziekten geschreven hebt : «« het gebeurt meest als een groote droogte door een grooten regen gevolgd wordt. »»

Het is echter niet onverschillig wanneer een regentijdperk aanbreekt; volgens sommige landbouwers werkt de langdurige regen het schadelijkst wanneer hij valt van omstreeks half Juli tot Augustus; volgens de meeste landbouwers echter is de ongunstige inwerking van grooten of langdurigen regen veel aanzienlijker in Augustus zelf, dan in de anderen maanden, hetgeen trouwens al wie met de wijze van groei en ontwikkeling der hop en der hopbellen bekend is, niet verwonderen zal.

b. Vochtigheid van den grond. — Natte gronden worden voor hoppeakkers gewoonlijk niet gezocht en met reden : in dergelijke voorwaarden komen misvormde hopbellen het talrijkst voor. Dit feit, dat elders ook reeds waargenomen was, wordt door de mededeeling van den heer De Jaegher bevestigd : twee landbouwers hadden hop geplant op vochtige akkers met het gevolg dat zij aldaar veel meer abnormale bellen hadden dan op goed uitgewaterd land.

c. Sterke stikstofhoudende bemesting. — Er blijkt uit de ingewonnen inlichtingen dat salpeterzure kali (sodanitraat) of zwavelzure ammoniak geen schadelijke werking hebben, wanneer zij vroegtijdig worden gestrooid, maar dat het strooien van sodanitraat in de maand Juli misschien wel een oorzaak van misvorming zou kunnen zijn. Bepaald bevestigend zijn de gegeven antwoorden niet, maar toch meenen sommigen dergelijke gevolgen te hebben waargenomen.

Dit zou trouwens volkomen overeenstemmen met het algemeen aangenomen feit, dat alles wat plotseling den groei sterk bevordert, na een tijdperk van trage ontwikkeling, een oorzaak van misvormde bellen kan worden.

Wanneer men in Juli noodig acht sodanitraat te strooien, dan is het natuurlijk om den tragen groei van de plant aan te wakkeren; van een anderen kant is het bekend dat stikstofhoudende meststoffen meer de bladvorming dan de vruchtvorming begunstigen.

d. Beschadiging door hagel. — Slechts twee landbouwers hebben beschadiging door hagel als oorzaak van misvorming der hopbellen waargenomen; hetgeen dus een nieuwe bevestiging zou zijn van de feiten door Behrens vermeld. Dat niet meer landbouwers dergelijke waarnemingen hebben gedaan, moet ons niet zoozeer verwonderen.

Immers hagelbuien zijn steeds lokale verschijnselen, die in onze streken vrij zeldzaam voorkomen, ten minste de gevaarlijke hagelbuien, die in staat zijn in korten tijd overgroote schade aan te richten, en alleen van dergelijke hagelbuien kan hier sprake zijn.

e. Beschadiging door cryptogamische ziekten. — In ons vorig opstel hadden wij de meening uitgesproken dat wellicht ook cryptogamische ziekten een oorzaak konden zijn van misvorming der hopbellen. Die meening werd zeer waarschijnlijk door de opmerking van den heer DELBAERE (1896, bldz. 140) dat o. a. de groene blaadjes in de hopbellen te voorschijn komen « ook in jaren » dat de plant grootelijks aangetast is door den zwarten (roetdauw, *Capnodium salicinum*) en deze ziekte omstreeks den bloeitijd verdwijnt. Sedertdien, zoo schrijft ons de heer De Jaegher, heb ik bevonden, dat vele ontwikkelde landbouwers die meening deelen. Hier zou nochtans naar het schijnt, dienen onderscheiden te worden; indien de ziekte alleen optreedt in de maanden Mei of Juni, meent men dat dit feit geen invloed heeft op het aantal misvormde bellen; maar wanneer daarentegen de ziekte den groei van de hop verhindert in Juli of Augustus, dan mag men zich aan een groot aantal misvormde bellen verwachten. Een tijdige en gepaste behandeling der planten, die door een cryptogamische ziekte zijn aangepast, is dus niet alleen dringend aan te bevelen tot voorkoming der rechtstreeksche schade, welke de ziekte kan teweeg brengen, maar ook tot voorkoming van onrechtstreeksche schade, b. v. door het ontstaan te begunstigen van misvormde hopbellen.

f. Beschadiging door insecten. — Er werd niet waargenomen, dat de aanwezigheid van insecten, b. v. van bladluizen, een invloed had op het ontstaan van misvormde hopbellen. Het is echter best mogelijk, dat de invloed zich

niet op eene in 't oog springende wijze deed gelden. Wanneer b. v. veel bladluizen voorkomen, zal over 't algemeen ook de roetdauw weldra verschijnen, daar deze zich op de kleverige afscheidingsproducten der bladluizen zeer snel ontwikkelt, en rechtstreeks of onrechtstreeks kunnen de insecten aldus tot de misvorming der hopbellen medewerken.

Dit jaar is het weder vrij regelmatig geweest, d. w. z. de regen is over het gansche jaar verdeeld geweest; perioden van langdurige droogte en van groote regens zijn niet voorgekomen. Het is ook niet te warm geweest, ingendeel zelf. Ten gevolge van al deze omstandigheden is de groei wel niet zeer krachtig, maar steeds regelmatig geweest en misvormde hopbellen zijn dit jaar te Poperinge en omstreken vrij zeldzaam, zeer zeldzaam zelf in vergelijking met andere jaren.

Wij betuigen hierbij aan den heer De Jaegher onzen hartelijken dank voor al de inlichtingen, die hij ons heeft verstrekt. Mocht zijn voorbeeld ook anderen aanzetten in voorkomend geval voor andere ziekten eveneens waarnemingen te doen en inlichtingen te verzamelen!

G. Staes.

DE BRAND DER GRAANGEWASSEN.

Wij hebben reeds herhaalde malen over dit onderwerp in dit tijdschrift (1) gehandeld en wij zouden er ook niet meer op terug keeren, ware het niet dat onlangs een opstel

---

(1) G. Staes. *De Brand der Graangewassen.* Tijdschr. over Plantenziekten 1e Jaarg. (1895), bldz. 90-99 en 101-112. Zie ook: 2e Jaarg. bldz 43; 4e Jaarg., bldz. 72; id. bldz. 78; id. bldz. 111; 5e Jaarg., bldz. 170.

verschenen is van Dr Freiherr von Tubeuf (1), dat de leemten, die nog in de kennis van den brand der graangewassen bestonden, gedeeltelijk aanvult. Vooral de steenbrand of stinkbrand van de tarwe is het onderwerp geweest van veelvuldige en nauwkeurige onderzoekingen.

Fig. 1. Steen- of Stinkbrand der tarw.

Wij verzenden naar onze vroegere opstellen, wat de beschrijving en de levenswijze der verschillende brandzwamsoorten aangaat. Wij zullen ons hier beperken ; 1° tot een bondige uiteenzetting van de tot heden meest gevolgde bestrijdingswijzen van den brand bij de graangewassen; en 2° tot een samenvatting der uitslagen, die v. Tubeuf bij zijne talrijke proefnemingen bekomen heeft.

* * *

Prof. Kühn heeft sinds langen tijd tot bestrijding van den korenbrand aanbevolen :

1° het gebruik van zaaigraan, dat zoo brandvrij mogelijk is;

2° het gebruik van overjarig zaaigraan, daar de aan tar- wekorrels klevende brandsporen reeds na twee jaar hare kiemkracht zouden verloren hebben. Aangezien echter de kiemkracht der tarwe met den ouderdom afneemt, zou deze methode aanleiding geven tot het gebruik van een grootere hoeveelheid zaaigraan, terwijl alle gevaar voor besmetting niet geweken is, daar het anderzijds bewezen is geworden, dat vrije brand-

(1) Dr Freiherr v. Tubeuf. *Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung.* Arb. aus der biolog. Abtheil. für Land- und Forstwirthschaft. 2e Band. 2e Aflev. 1901, bldz. 179-349.

sporen, en vooral brandsporen uit de brandkorrels (1) ook langer dan twee jaar hare kiemkracht kunnen bewaren.

3° De voorafgaande behandeling van het zaaigraan. Daar noch het wasschen van zaaigraan in water, evenmin als het reinigen in een sterken luchtstroom in staat zijn alle brandsporen te verwijderen, heeft Kühn de behandeling met bijtmiddelen aanbevolen en in 't bizonder de aanwending van een sterk verdunde zwavelzuurkoperoplossing (1 Kilogr. zwavelzuurkoper op 2 Hectoliter water). Deze oplossing wordt in een houten kuip gegoten en de tarwe daarin 12 tot 16 uur geweekt, daarbij zorgdragende dat steeds een laag vloeistof van ten minste een tiental centimeters boven het zaaigraan aanwezig is. Wordt tevens omgeroerd, dan komen vele lichte zaden, onreinheden, alsook brandsporen en brandkorrels aan de oppervlakte zwemmen en kunnen aldus gemakkelijk verwijderd worden.

Fig. 2.
Boven: Sporen van den steenbrand.
Onder: Gekiemde spore met vorming van promycelium en sporidiën.

Ten einde de ongunstige werking van het zwavelzuur koper op de kieming te voorkomen, wordt na het einde der behandeling, de vloeistof weggegoten en vervangen door kalkmelk (6 Kil. versch gebrande kalk op 100 Liter water), welke nieuwe behandeling slechts een vijftal minuten moet

---

(1) Bij den steenbrand blijven de brandsporen opgesloten binnen den wand van den graankorrel, waarvan zij den inhoud hebben verwoest; het is hetgeen wij kortheidshalve brandkorrels noemen.

duren. Vervolgens wordt het zaad uitgespreid om eenigszins te drogen; na eenige uren kan het met de hand, na 24 uur met een machine gezaaid worden. Zoo spoedig mogelijk zaaien is aan te bevelen.

Wordt de nabehandeling met kalkmelk achterwege gelaten, dan dient men een grootere hoeveelheid zaaigraan te gebruiken, vooral als het tarwe geldt, die met de machine gedorscht is.

Tegen den steenbrand der tarwe is deze methode afdoende.

Soms wordt de behandeling op een andere wijze uitgevoerd. Het zaaigraan wordt in hoopen samengebracht en bevochtigd met een veel sterkere oplossing. MANSHOLT zegt dat in Groningen gebruik wordt gemaakt van een oplossing met ongeveer 200 Gram zwavelzuur koper op nagenoeg 2 $\frac{1}{2}$ Liter water (dus zoowat 8 %) per hectoliter zaad. De vloeistof wordt op het zaaigraan gegoten, terwijl men het omroert om het goed te bevochtigen. Deze bewerking duurt niet lang, de kiemkracht der zaden lijdt er niet onder en deze kunnen na korten tijd gezaaid worden, maar deze methode staat ver achter bij de eigenlijke Kühne'sche methode. Het is een vereenvoudiging, doch volstrekt geene verbetering, en de verkregen uitslagen laten dan ook dikwijls te wenschen over.

Een betere methode om zaaitarwe grondig te zuiveren is die, welke Prof. LINHART sedert 24 jaar in Altenburg (Hongarije) aanbeveelt. — De te behandelen zaaitarwe wordt hierbij in eene oplossing à 1% zwavelzuur koper gewasschen, daarna gedroogd en gezaaid. Ziehier hoe men hierbij te werk gaat:

Het wasschen wordt gedaan door twee vrouwen. De eene dompelt een mand, die van binnen met grof doek is

bekleed en 12 tot 15 liter tarwe bevat, in een kuip met vloeistof. De andere roert met beide handen de tarwe herhaalde malen goed om. Daardoor komen de onreinheden, zooals kafjes, haren, enz., alsook de onvolledig ontwikkelde lichte korrels en de meeste met brandsporen gevulde korrels aan de oppervlakte drijven, waar zij door middel van een zeef afgeschept en verwijderd worden. Nu wordt de tarwe met de handen eigenlijk gewasschen, door elkander geroerd en weder gewasschen, waarbij de tarwe tusschen de handen sterk samengedrukt wordt opdat alle nog overgebleven brandkorrels zouden openbarsten en ieder brandspore goed zou bevochtigd zijn. Daarbij worden ook de luchtblazen verdrongen, die zich tusschen de haartjes aan den top der graankorrels bevinden, zoodat de sporen, die dikwijls juist daar aanwezig zijn en door de haartjes worden weerhouden, eveneens bevochtigd worden door de zwavelzuur-koperoplossing.

Een dergelijke behandeling duurt zoo wat 3-4 minuten. Dan neemt de vrouw, die de mand vasthoudt, deze uit de vloeistof en plaatst ze op den rand van de kuip; door de mand eenigszins schuin te houden, loopt het grootste gedeelte der vloeistof terug in de kuip; is dit gedaan, dan komt de mand op een paar stokken of latten te staan, om verder uit te zijpen.

Intusschen neemt de andere vrouw een tweede mand, die nu op dezelfde wijze zal gewasschen worden. Als de tweede mand gewasschen is, wordt de inhoud der eerste mand geledigd op een uitgespreid doek of zeil om verder te drogen.

Zoo wordt de eene na de andere mand gewasschen, te verzijpen gesteld, geledigd en de inhoud gedroogd. In één of in anderhalf uur is de tarwe reeds zoover droog geworden, dat zij kan gezaaid worden.

De Linhart'sche methode biedt voorzeker eenige voordeelen aan tegenover de oude Kühn'sche methode:

1° De werking geschiedt vlug; alles is in enkele uren afgeloopen.

2° Zelfs voor groote hoeveelheden zaaigraan is het niet noodig veel kuipen te hebben.

3° Ten gevolge van den korten duur van inwerking der vloeistof, lijdt de kiemkracht der tarwe minder. Dit is vooral van belang voor graan, dat met de machine gedorscht is.

4° De volgens de Linhart'sche methode behandelde tarwe neemt zeer weinig water op, droogt dientengevolge zeer snel en kan desnoods nog een tijd lang in hoopen bewaard worden, zonder gevaar voor inwendige verhitting. — Is de tarwe echter 14 tot 16 uur geweekt geworden, dan treedt veel gemakkelijker in de hoopen verhitting op, hetgeen de kiembaarheid benadeelt. Alleen vlak uitbreiden en dikwijls met een schop omkeeren kan, in voorkomend geval, dit nadeel verminderen of voorkomen.

5° Komt de tarwe, die ten gevolge van het weeken gedurende 14-16 uren veel water opgenomen heeft, in een drogen grond, dan gaan de korrels aan het kiemen, blijven echter bij gebrek aan vochtigheid in hun groei ten achteren of verdrogen ten slotte, zoodat de jonge kiem gansch afsterft.

Proefnemingen werden door v. Tubeuf gedaan met Bordeauxsche pap, waarin het zaaigraan uren lang (tot 18 uren) geweekt werd. Op de kieming der korrels had die behandeling slechts een zeer onbeduidenden, nadeeligen invloed, terwijl zij tot voorkoming van brand afdoende schijnt te werken. Het aantal proefnemingen is echter voor 't oogenblik nog te gering om daaruit gevolgtrekkingen te mogen afleiden.

De warm-water-methode van JENSEN bestaat in het dompelen van het zaaigraan in water, waarvan de temperatuur 54-56° bedraagt (1). De behandeling duurt 5 à 15 minuten. Vooral voor haver beveelt HOLLRUNG de warm-water-methode aan. Spijtig genoeg is aan het warmen van groote hoeveelheden water, die gedurende eenigen tijd dezelfde temperatuur moeten behouden, veel bezwaar verbonden.

Wij zullen hier echter volledigheidshalve de heet-water-methode beschrijven, zooals die door MANSHOLT op grond van practische ondervinding, tegen gerstebrand warm wordt aanbevolen :

Men dient te kunnen beschikken over een waterketel met een inhoud van 100 à 150 Liter, waarin het water voortdurend sterk gewarmd wordt en twee houten kuipen van 150 à 200 Liter inhoud. Houten kuipen zijn boven ijzeren vaten te verkiezen, omdat de eerste minder spoedig afkoelen. De beide kuipen worden tot ongeveer $\frac{3}{4}$ van hare hoogte met water à 54° C. gevuld ; om zich van den warmtegraad van het water te kunnen overtuigen, hangt of zwemt in ieder kuip een thermometer. Als de waterketel weder met water is gevuld en dit tot kookhitte is gebracht, kan met de behandeling begonnen worden.

Het zaaigraan moet vooraf 4 tot 6 uren geweekt zijn en daartoe kan het in niet te groote zakken in water gedompeld worden. — Het zaaigraan wordt nu in een mand gegoten, die nagenoeg $\frac{1}{3}$ hectoliter bevat ; een tweede mand wordt eveneens gevuld en zoo in gereedheid gehouden. — De mand wordt in de eerste kuip eenmaal ondergedompeld, zoo wat ongeveer 2 à 3 minuten, d. w. z. zoo lang tot wanneer het graan de temperatuur van het water bereikt heeft, hetgeen het geval is, wanneer dit tot 48 à 50° C. afgekoeld

(1) Zie daarover ons eerste opstel.

is. — Dit aldus reeds vooraf verwarmde graan wordt nu 3 maal, ieder maal gedurende één minuut, in de tweede kuip gedompeld. — Men dient niet al te angstvallig toe te zien of het water in de eerste kuip juist tot 54° C. verhit is ; het is zelfs verkieslijk dat de temperatuur een paar graden hooger zij, als de mand maar ineens goed ondergedompeld wordt. Het water is dan ver genoeg afgekoeld, dat het niet meer schaden kan en de gerst komt iets warmer in de tweede kuip. Ondertusschen heeft de tweede werkman er voor te zorgen, dat het water in het eerste vat weer tot op 54° C. wordt gebracht door bijvoeging van kokend water uit den ketel. — Ook het water in de tweede kuip wordt, nadat de mand eruit is genomen, weer op de vereischte temperatuur gebracht door bijvoeging van kokend water. Wanneer de kuipen te vol worden en de ketel te ledig, wordt deze met het water uit de kuipen aangevuld.

Is het zaaigraan behandeld, zooals hierboven beschreven wordt, dan wordt de mand rechtstreeks onder een pomp geplaatst en door koud water afgekoeld; vervolgens wordt het graan op een steenen of cementenvloer, beter in een koe- of paardenstal, uitgespreid. De vloer dient vooraf door een sterke zwavelzuur-koperoplossing ontsmet te zijn. — Na 10 à 12 uur is het zaaigraan ver genoeg gedroogd om te kunnen gezaaid worden. — Wordt het dagelijks eens omgeroerd, dan kan het desnoods weken lang bewaard worden.

Mansholt gebruikt geen zuiver water, maar wel een zwavelzuur-koperoplossing à $\frac{1}{2}$ %, om het bewaren van het zaaigraan, wanneer het niet onmiddellijk gezaaid wordt, te vergemakkelijken. Het aldus behandelde zaaigraan zou in den boden sneller kiemen, dan wanneer het droog gezaaid werd.

Formalin of formaldehyde (eigenlijk een waterige

oplossing, die 40 % formaldehyde bevat) is ook tot het ontsmetten van zaaigraan aanbevolen geworden en zelfs is de Dehne'sche ontsmettingsmachine vervaardigd om met formaldehyde te werken. Bij het toestel wordt een vloeistof verkocht, die niets anders is dan de gewone formaline of waarvan deze zelfstandigheid ten minste de basis vormt. — Het zaaigraan wordt, wanneer het door de machine gaat, bevochtigd door de ontsmettende vloeistof, blijft dan 6 tot 8 uur vochtig en met zakken bedekt liggen en gaat dan weder door het toestel, waarin men kalkmelk en ammoniakwater (1) gebracht heeft. — Dr Falke acht de nabehandeling met ammoniak (en ook met kalkmelk) overbodig. — Terloops diene gezeid dat de eigenlijke waarde der vloeistof niet in overeenstemming is met den prijs, waaraan zij wordt verkocht.

Wat nu het gebruik van zwavellever aangaat, wij kunnen volstaan met te verzenden naar een onzer vroegere opstellen.

* * *

van Tubeuf heeft een aantal proeven genomen met ontsmetting door middel van formaldehyde-gas. Er bestaan thans ontsmettings-lampen, waarin waterdamp en gasvormig formaldehyde ontwikkeld worden, hetgeen de bewerking ten zeerste verlicht. — Tot voorkomen van brand bij graangewassen, heeft deze methode echter geene vol-

---

(1) Volgens Dr Falke, die het toestel zeer aanbeveelt, is de ontsmettende vloeistof niets anders dan formaline. Volgens Marpann bevat zij formaline en koperchloride; dit zou verklaren waarom bij de tweede bewerking kalkmelk en ammoniakwater worden gebezigd; dit om de nog aan de korrels klevende formaline, gene om het koperchloride onschadelijk te maken.

doende, of liever zelfs ongunstige uitslagen opgeleverd, zoodat het de moeite niet zou loonen nog verdere pogingen in die richting te doen.

* * *

Over de weerstandskracht van verschillende variëteiten van een zelfde gewas tegenover sommige ziekten.

Een van de belangrijkste vragen voor den landbouw is het bekomen van verscheidenheden en rassen van de verschillende gekweekte gewassen, die aan bepaalde ziekten volkomen weerstand kunnen bieden. — Dit ware natuurlijk het middel bij uitnemendheid om die plantenziekten te bestrijden. — In de laatste jaren is in die richting veel gedaan geworden; immers de ondervinding heeft geleerd welke variëteiten in een bepaalde streek en onder zekere voorwaarden tegen een of andere ziekte bestand bleven. Men heeft zich zelfs toegelegd om dergelijke rassen te bekomen en te veredelen door gepaste teeltkeus; voor de aardappels b. v. zijn thans reeds eenige verscheidenheden bekend, die zeer weerstandskrachtig zijn. — Maar van een anderen kant heeft men eveneens ondervonden, dat soorten of variëteiten, die in eene streek of in een bepaald jaar, voor besmetting verschoond bleven, in een ander gewest of in een volgend jaar, aan de ziekte wel leden, terwijl sommige rassen zoo wat overal en altijd aangetast worden. Het zou er dus op aankomen de reeds eenigszins weerstandskrachtige variëteiten zóó te veredelen, dat zij onder verschillende weersgesteldheden onbesmet blijven. Dit is echter eene zeer lastige vraag, omdat wij tot nog toe niet met eenige zekerheid weten, wat de eene soort eenige grootere weerstandskracht boven een andere geeft. Voor sommige gewassen kunnen wij het echter eenigszins gissen. Zoo b. v. kan voor den brand reeds een en ander medegedeeld worden.

Hoogst waarschijnlijk is de oorzaak van het onderscheid in weerstandskracht van verschillende graansoorten tegenover brandzwammen te zoeken in het tijdstip en de snelheid der kieming, in het spoedige uitgroeien en harder worden van de weefsels, in een woord, in het min of meer vroeg bereiken van den toestand, waarin de plant niet meer kan besmet worden.

Bij haver ligt de vereischte temperatuur voor de kieming van de graankorrels en van die van de haverbrandsporen nog al wat van elkander. Bij gunstige temperatuur kiemt de haverbrand reeds denzelfden dag. De haver zal alleen dan de brandbesmetting ontgaan, wanneer de warmte, die voor de kieming van de haverkorrels voldoende is, doch voor de brandsporen te gering is, verscheiden dagen aanhoudt tot de sterk geworden kiemplant den brand niet meer te vreezen heeft.

Bij de tarwe zijn de omstandigheden eenigszins anders. De tarwebrand kiemt, bij gepaste temperatuur, eerst na eenige dagen. Het is dus gemakkelijker de tarwe aan de besmetting te onttrekken, wanneer zij zeer spoedig kiemt. Echter dient gezeid te worden dat wij nog niet nauwkeurig weten hoe lang eene tarwekiemplant besmetbaar blijft; dit zou door zorgvuldige proefnemingen dienen uitgemaakt te worden, maar in ieder geval mag aangenomen worden, dat bij een gunstig verloop van de kieming, de tarwe veel kans heeft ver en sterk genoeg ontwikkeld te zijn, (op het oogenblik dat de brandsporen gekiemd zijn en dus de besmetting zouden kunnen mededeelen) om deze niet meer te moeten vreezen.

De eene tarwesoort onderscheidt zich van de andere door het temperatuurminimum harer kieming of door hare groeikracht; zoo zal de eene soort bij een lagere temperatuur kiemen dan een andere; aldus kan de groei sneller zijn bij een soort en minder snel bij een andere. Soorten die reeds,

bij betrekkelijk lage temperatuur kiemen en waarvan de eerste groei ras geschiedt, zullen ongetwijfeld van den brand weinig te lijden hebben, al zal men ook waarschijnlijk wel niet erin gelukken een volstrekt brandvrije soort (variëteit) te winnen, omdat van den eenen kant in dezelfde variëteit alle korrels toch niet altijd juist even ras zullen kiemen, — sommigen zullen daarentegen wel wat achterlijk blijven, — en omdat van een anderen kant de brandsporen eveneens onderlinge verschillen vertoonen, in den duur der kieming en in den vereischten warmtegraad; dat zelfs in de meest brandvrije soorten nu en dan brandzieke planten voorkomen is dus geen onverwacht verschijnsel; is dit het geval, dan zullen juist die sporen, die het best aangepast zijn voor de bepaalde graansoorten, zich in het vervolg met deze vermenigvuldigen kunnen. Daarom dient de voorbehoedende behandeling van het zaaigraan steeds aanbevolen te worden, zoolang men niet verzekerd is volstrekt brandvrije variëteiten verkregen te hebben.

Hoe groot het verschil in vatbaarheid voor brand is bij verscheiden tarwesoorten blijkt uit de volgende proefneming :

Ongeveer 4000 korrels van ieder der hieronder genoemde variëteiten werden lichtjes bevochtigd, met 1 gram steenbrandsporen gemengd en vervolgens gezaaid, natuurlijk onder zooveel mogelijk gelijke voorwaarden, wat ruimte, zaaiwijze, bemesting, enz. aangaat. Ziehier nu de bekomen uitslagen :

Variëteiten	% brandige planten	% brandige aren
Amerikaansche Ohio-tarwe	0.73	0.70
Ontario-tarwe	0.53	1.13

Green Mountain-tarwe	25	24
Gewone witte tarwe (Berlijn)	31	31
Schlanstedter-tarwe	34	33
Bordeauxsche-tarwe	38	37
Noë-tarwe	41	40
Chinon-tarwe	56	56
Strubes-Grannen-tarwe	58	60

(Het ten honderd voor de laatste zeven soorten is in afgeronde getallen uitgedrukt).

*
* *

Bij de kieming der steenbrandsporen ontstaan eerst vrij korte kiembuizen (promycelium), die weldra kleine sporen, conidiën of sporidiën, vormen (1). BREFELD neemt aan, dat de steenbrandsporen in den grond aldus kiemen en aan de bodemoppervlakte hare sporidiën vormen, die dan door den wind zouden verbreid worden en op die wijze een middel tot verspreiding van den brand zouden uitmaken. — De proefnemingen van VON TUBEUF schijnen echter wel te bewijzen dat aan een dergelijke verspreiding van den tarwebrand door sporidiën niet veel belang dient gehecht te worden; hij kon geen besmetting waarnemen van het een bed of perceel tot het nevensliggend bed.

Een andere vraag, die nog veel belangrijker is, betreft het mogelijke gevaar voor brandverspreiding, dat het gebruik van verschen stalmest zou kunnen opleveren. BREFELD vond immers bij zijne kunstmatige culturen van brandzwammen, dat deze in voedseloplossingen zoo lang conidiën vormen, tot al de voedingstoffen verbruikt zijn en dat bij vernieuwing van het voedsel de conidiën zich zonder ophouden verder vermenigvuldigen. Brandzwammen gedijen nu in allerlei

(1) Zie figuur 2, bladzijde 124.

voedseloplossingen en o. a. ook in gesterisileerden stalmest. Brefeld vond op welbemeste plaatsen bijzonder veel brandige planten.

Brefeld neemt aan, dat die brandsporen met het voeder in den mest en met den mest op het veld komen. Ziehier hoe hij zich de zaak in werkelijkheid voorstelt :

« De bransporen der zwammen, die brandziekte bij onze gekweekte gewassen te voorschijn roepen, worden samen met deze, in het voeder, gegeten. De sporen komen aldus in het dierlijk lichaam, waar zij met het oog op hare kieming een gunstigen invloed ondergaan, en geraken langs gansch natuurlijken weg in den mest, dus juist in een midden, dat voor hare ontwikkeling uiterst gunstig is. Zoodra de mest voldoende vochtig ligt, hetgeen in de meeste stallen gewoonlijk het geval is, grijpt om zoo te zeggen de kieming der sporen onmiddellijk plaats en wel onder den vorm van gistzwamvormige conidiën (door afsnoering) of onder dien van sporidiën op het promycelium van *Tilletia Caries* (steenbrand). De mest wordt, rijk voorzien van kiemen der brandzwammen, op het land gebracht en er is niets natuurlijker dan dat de massa's in den mest voorhanden kiemen met het kiemende zaad in aanraking komen, dat de kiemen tot draden uitgroeien en in het zaad dringen en dat aldus de brand door den verschen stalmest rijkelijk verspreid wordt. En juist is die versche stalmest aan besmettende kiemen der brandzwammen buitengewoon rijk, wanneer de dieren de brandsporen gegeten hebben of zelfs wanneer alleen stroo van brandend graan als leger voor de dieren is gebruikt geworden en van dien mest gaat de besmetting van het graangewas uit. — Hiermede is het wetenschappelijk nauwkeurig bewijs geleverd van de natuurlijke verspreiding der verschillende soorten brand door den verschen stalmest, zooals zij steeds door de praktische landbouwers voorzien was geworden.

« En in gansch volkomen overeenstemming met deze eerste ervaring, staat ook de tweede regel, die de ervaring heeft ingegeven, n. l. dat men den brand beperkt, wanneer men den mest laat oud worden, eer men hem op den akker gebruikt. In dit geval sterven in den loop van den tijd de rijkelijk vermeerderde sporidiën in den mest af, de mest zelf is vooraf ontbonden in zijne voedende stoffen door de ontwikkeling der brandzwamkiemen en voor deze niet langer geschikt gebleven, zoodat de brandsporen die zich reeds op het veld zouden bevinden, in den ouden mest geen midden meer vinden tot hare ontwikkeling. —

« In ouden mest is aldus geen gevaar voor de verspreiding der brandziekten en het kan als een voorbehoedmiddel tegen deze aanbevolen worden het land slechts met ouden stalmest te bemesten.

« Voor een meer bizondere beoordeeling is nu verder de ervaring betreffende den duur van het kiemvermogen der sporidiën en der brandsporen van groot belang. Mijne onderzoekingen in deze richting hebben bewezen, dat de sporidiën reeds na 3 of 4 maanden hare kiemkracht verliezen. Daarentegen behouden droog bewaarde brandsporen 8 tot 10 jaar lang hare kiemkracht. Daar zij echter in de natuur niet droog liggen en waarschijnlijk vroeger kiemen, zoo zullen zij sterven, zoodra de kieming afgeloopen is en de sporidiën de waardplanten niet kunnen bereiken.

« Het is waarschijnlijk dat de brandsporen zich in humusrijken bodem op dezelfde wijze ontwikkelen als in mest en dat ook in natte jaren de natuurlijk verspreide brandsporen op humusrijken grond hare kiemen rijk vermenigvuldigen. In volle overeenstemming hiermede staat de oudbekende ervaring, dat een vochtig gelegen humusrijke bodem en natte jaren de ontwikkeling van brand in de hand werken. Deze soort van verspreiding der ziekte zal wel is waar

nagenoeg onafhankelijk van de bemesting geschieden, maar nochtans onrechtstreeks in verband staan met de bemesting en de verspreiding der brandziekten door den mest, daar juist die sporen op het land worden gebracht, die ten gevolge van de besmetting van het graan door den stalmest gevormd zijn.

« Daarom kan het niet onwaarschijnlijk geacht worden dat men bij voorzichtige bemesting met ouden en door den ouderdom zwamvrij geworden mest, de verspreiding der brandzwammeu kan beperken en dat dan, wanneer op deze wijze weinig of geene brandsporen op het land meer gebracht worden, ook natte jaren geene grooter schade meer teweeg brengen. »

Hierop doet von Tubeuf opmerken dat dit alles nochthans niet bewijst dat de brand met den mest verspreid wordt; zijne sporen konden ook in den grond aanwezig zijn of aan de graankorrels kleven. Het zou ook kunnen zijn dat de bemeste planten voor brandbesmetting en voor verdere brandontwikkeling meer voorbeschikt zijn als de onbemeste; immers dergelijke waarnemingen werden ook meermalen gedaan bij sterke stikstofbemestingen. Van een anderen kant is het algemeen bekend, dat deze den duur van het groeitijdperk verlengen, terwijl b. v. sterke phosphorbemesting dien duur vermindert. Er is dus niets onwaarschijnlijks in de onderstelling, dat ook de bemesting de plant meer of min ontvankelijk kan maken van bepaalde ziekten.

Om de nauwkeurigheid van Brefeld's onderstellingen na te gaan en verschillende andere vragen op te lossen, die daarmede in verband staan heeft v. Tubeuf een aantal proefnemingen gedaan, waarvan wij hier de uitlagen samenvatten :

Hoe lang blijft de besmettende kracht van den steenbrand der tarwe in den grond behoud en?

Wanneer men in een laboratorium brandsporen droog bewaart, vertoonen zij na de overwintering haar hoogste kiemkracht. Daarna neemt zij langzamerhand af, maar toch blijft zij, voor een gedeelte der sporen althans, nog jaren lang voortbestaan. De sporen doen hierhij denken aan de zaden van sommige hoogere planten, die vaak na vele jaren hare kiemkracht nog geheel of gedeeltelijk bewaard hebben. Ook in de vrije natuur ziet men, dat van zaden eener plant een aantal vrij spoedig kiemen, terwijl andere zaden derzelfde plant jarenlang blijven rusten. Dit is niet alleen het geval met hardschalige zaden, zooals bij vele vlinderbloemigen en bij vele onkruiden, maar ook bij weekere zaden, zooals b. v. van den berk. (1) — Voor verschillende brandsoorten had Brefeld trouwens reeds vroeger bewezen dat zij eerst na een één- of meerjarige rust in den bodem kiemen.

Daarenboven kon men aannemen dat door de vermenigvuldiging der uit de sporen ontstane conidiën of door myceliumdraden, die saprophytisch zouden leven, de besmetting jarenlang zou kunnen voortgezet worden. Hierop geeft de volgende proefneming antwoord.

Een bed was het voorgaande jaar met 4000 graankorrels en 1 gram brandsporenpoeder bezaaid geworden. Het had 1395 brandzieke planten (1696 brandige aren) gedragen. — Dit bed was dus uitstekend geschikt tot het nemen eener proef. Het werd nu bezaaid met tarwe, die vooraf ontsmet was geworden. — Bij den oogst vond men

(1) Reeds vroeger werd door v. Tubeuf bewezen dat bij *Ulmus* (olm of ijp) het grootste gedeelte der zaden kiemt onmiddellijk na het rijp worden, terwijl het ander gedeelte blijft rusten tot de volgende lente; van zaden van *Betula lenta* (Berk) kwamen in een bed jaren achtereen eenige zaden op; enz.

2,733 planten met 4,156 gezonde aren, zonder één geval van brand.

Twee perceelen tarwe, die lagen naast een bed, dat het jaar te voren eveneens besmet was geworden met 1 gram brandsporenpoeder en 1,132 brandzieke planten (met 1,418 brandige aren) had gedragen, bleven eveneens volkomen vrij van brand.

Het schijnt dus wel dat in de natuur de besmetting niet voortgezet wordt door overjarige sporen, die in den bodem zouden aanwezig zijn, of door conidiën of door myceliumdraden, die er saprophytisch zouden woekeren, maar wel door de sporen, die met het graan toevallig op den akker worden gebracht.

Voedingsproefnemingen met brandzwammen (1).

Een duif ontving gedurende 8 dagen niets anders dan zuivere tarwe die, eenigszins bevochtigd, in brandsporenpoeder was omgeroerd, tot zij heel en al zwart was. De duif at het mengsel zonder tegenzin en zonder eenig ongemak; in de uitwerpselen waren ontelbare massa's sporen, maar von Tubeuf kon ze niet meer doen kiemen.

Een rund ontving ineens 10 gram brandsporenpoeder in zijn voeder, zonder nadeel; bij herhaling had het een weinig buikloop: de frisch opgevangen uitwerpselen bevatten ontelbare sporen, die echter, in water verdund, niet meer tot kiemen kwamen.

Met 10 pond zuivere uitwerpselen vol brandsporen werd nu de volgende practische proefneming gedaan :

Een bed van 5 meter lang op 2 breed, dat vroeger niet

(1) Zie ook J. Ritzema Bos. *Een en ander over de vermeende vergiftigheid van brand-, roest- en zwartzwammen.* Tijdschr. o. Plantenziekten, 6e Jaarg. 1900, bladz. 159-169.

besmet was geweest en nog geene tarwe had gedragen en dus als nog volkomen onbesmet kon beschouwd worden, werd bezaaid met reine roode Galicische tarwe, die vooraf met de runduitwerpselen en met zand vermengd was geweest — De voorwaarden tot besmetting der tarwe waren hier dus buitengewoon gunstig : de sporen hadden den darm van een dier doorloopen; zij waren buitengewoon talrijk en zij bevonden zich in verschen mest. Welnu, de oogst was volkomen brandvrij.

Deze proefneming werd een volgend jaar herhaald, met denzelfden uitslag.

Voor stuifbrand van tarwe en haverbrand werden ook gansch overeenstemmende uitkomsten verkregen.

Wat meer is, de mest schijnt zelfs, althans in verschen toestand, nadeelig te werken. Het gelukte aan von Tubeuf in bepaalde omstandigheden, enkele sporen (op duizenden) tot kiemen te brengen, wanneer eerst de uitwerpselen, waarin zij voorkwamen, zeer zorvuldig verwijderd waren door uitwasschen met veel water.

Trouwens uit nauwkeurige proefnemingen is eveneens gebleken, dat de inwendige temperatuur van het dier volstrekt geen gunstige voorwaarde tot bespoediging der kieming mag geheeten worden Wanneer de temperatuur boven 35° C stijgt, wordt daarentegen de kieming vertraagd of tegengehouden.

Het gevaar van besmetting door den mest en door de erin bevatte sporen, die het darmkanaal van een dier doorloopen hebben, is dus in ieder geval uiterst gering, vooral in vergelijking met het gevaar dat in ongereinigd zaaigraan schuilt.

von Tubeuf geeft ook een lang, hoewel niet volledig overzicht over proefnemingen en waarnemingen betreffende het voorkomen van brandsporen in het voeder en het ver-

meende daaraan verbonden gevaar voor de gezondheid van huis- en anderen dieren (paarden, runders, geiten, schapen, varkens, konijnen, muizen, ganzen, hoenders, duiven, enz.). Daaruit blijkt dat in de overgroote meerderheid der gevallen niet het minste nadeel daaruit voortvloeide. (Zie hierover het hooger aangehaalde opstel van RITZEMA BOS.)

Tot slot nog deze waarneming : Wanneer brandsporen aan dieren worden vervoederd vond men bij het paard de eerste sporen in uitwerpselen na 20 uur en bij het rund na 12 uur; na nog 12 uur werden geen sporen meer aangetroffen.

Over de proefnemingen van VON TUBEUF betreffende het kiemen van brandsporen op verschillende voedindgsbodems zullen wij hier, om dit opstel niet al te lang te maken, niet verder ingaan; wij zullen eveneens zeer bondig zijn over den invloed van lage temperaturen op de kiemkracht der sporen. Bij een warmtegraad, die afwisselde van 5 tot 11° C kiemde de tarwe zeer langzaam, terwijl de kieming der bransporen een paar dagen na die der tarwe aanving. Door temperaturen van 0° C tot — 20° C werd het kiemen der sporen wel belet, maar deze werden niet gedood; wanneer de temperatuur hooger klom, greep de kieming normaal plaats, soms echter met eenige vertraging, b. v. na 6 tot 10 dagen in plaats van na 4 dagen. — Door de winterkoude zullen dus de brandsporen niet-vernietigd worden.

G. STAES.

EEN ZIEKTE DER SERINGEN, VEROORZAAKT DOOR BOTRYTIS VULGARIS FR.

(Plaat I).

Verschillende zwamsoorten van het geslacht *Botrytis* zijn gevaarlijke plantenparasieten. De twee, welke het meest voorkomen, zijn *Botrytis vulgaris* Fr. en *Botrytis cinerea* Pers., twee onderling zeer nauw verwante soorten, die zelfs in zoo veel opzichten overeenkomen en zoo geringe onderlinge verschillen vertoonen, dat het de vraag is, of zij niet beide slechts vormen van dezelfde soort zijn.

Vooral in de kassen ziet men *Botrytis cinerea* vaak optreden op allerlei planten, van welke b. v. *Primula sinensis*, *Adianthum*-soorten, *Begonia*, *Pelargonium* vaak zeer te lijden hebben, terwijl ook in de druivenkassen niet zelden de druiven aangetast worden, somtijds reeds wanneer zij nog geheel onrijp, een andermaal wanneer de vruchten bijna rijp zijn.

Ook bij cultuur buiten de kassen vertoont zich deze zwam soms als een schadelijke parasiet. Bij voorkeur worden verschillende vruchten aangetast (pruimen, moerbeien, druiven), maar somtijds vestigt zij zich ook op jonge takken of op bladeren. (*Botrytis Douglasii*, die op jonge spruiten van verschillende Coniferen parasiteert(1), is waarschijnlijk identiek met *Botrytis cinerea*.)

In den loop van dezen zomer waren wij in de gelegenheid een ziekte der seringen-bladeren waar te nemen, veroorzaakt door een *Botrytis*-soort, welke Prof. Oudemans voor ons determineerde als *Botrytis vulgaris* Fr.

Zooals uit nevensgaande photographie blijkt, zijn de

(1) Zie het opstel van Prof. Ritzema Bos in Jaargang III van dit Tijdschrift.

ziekteverschijnselen zeer karakteristiek. De ziekte begint steeds aan den top van het blad en schrijdt van daar naar omlaag, zoodat het blad van den top af afsterft en uitdroogt. In het oog vallend zijn hierbij de concentrische kringen en plooien, die het afgestorven gedeelte vertoont en die er waarschijnlijk op wijzen, dat de doodende werking zich niet volkomen geleidelijk maar min of meer schoksgewijs over het blad heeft uitgestrekt.

Slechts één varieteit scheen door deze ziekte aangetast te worden, *Madame Lemoine*. Op de kweekerij, van welke wij de aangetaste bladeren ontvingen, vertoonden zeer vele exemplaren van deze variëteit de ziekte, terwijl zij zich bij geen enkel exemplaar van eenige andere variëteit voordeed, en op de naburige kweekerijen was het evenzoo gesteld. Welke de reden hiervan is, is voorloopig niet te zeggen; omtrent de feitelijke oorzaken van het verschil in vatbaarheid voor bepaalde infectieziekten is nog ongeveer niets bekend. Maar wel schijnt het, dat de zeer vochtige weersgesteldheid van den nazomer de hier beschreven ziekte in dubbelen zin in de hand gewerkt heeft: ten eerste door gunstige levenscondities voor de zwam te scheppen, want alle zwammen en vooral de *Botrytis*-soorten houden van vochtigheid, en vervolgens door ongunstig te werken op het leven van de seringen en daardoor hun vatbaarheid voor deze ziekte te verhoogen; en aangezien de variëteit *Madame Lemoine*, naar onze inzender ons mededeelde, behoort tot diegene, welke zeer slecht groote vochtigheid en donker weer verdragen, is het eenigszins te begrijpen, dat deze variëteit ook het eerste bezweek voor den aanval van de *Botrytis*.

Amsterdam, 15 October. C.-J.-J. van Hall.

HET « SPAANSCH GROEN » (ANAGALLIS ARVENSIS), EEN ONKRUID, GEVAARLIJK VOOR DE TEELT VAN GEWASSEN, DIE AANGETAST WORDEN DOOR HET STENGELAALTJE (TYLENCHUS DEVASTATRIX)

DOOR

Dr C. J. J. Van Hall, assistent aan het phytopathologisch laboratorium « Willie Commelin Scholten » en

M. W. v. van Bijlevelt, landbouwconsulent voor Goedereede en Overflakkee.

Sedert vele jaren is het stengelaaltje *(Tylenchus devastatrix)* (1) bekend als een lastige en moeielijk te verdrijven vijand van verschillende cultuurgewassen. In de bloembollenstreek is het « ringziek » een kwaal, die jaarlijks vele hyacinthenplanten te gronde richt, in verschillende streken is de « reup » in de klaver, de boekweit, de rogge en in den laatsten tijd ook in de haver maar al te goed bekend en in alle streken, waar uienteelt gedreven wordt, komt de « kroefziekte » voor (in Noord-Holland meestal « bolbroek » of « mop » genoemd). Ui, hyacinth, rogge, klaver, boekweit en haver zijn in ons land de gewassen, die het meest te lijden hebben van het stengelaaltje, maar ook andere gewassen worden somtijds aangetast. Aardappelen vertoonen niet zelden de « aaltjesziekte » en ook in lucerne, in erwten en boonen, in enkele Phlox-, Anjelier-, Scilla- en Narcis-soorten werd de ziekte waargenomen.

---

(1) Zie over de ziekten, die door dezen parasiet veroorzaakt worden, het boekje van Prof. Ritzema Bos « Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen » Deel II. Niet te verwarren met het stengelaaltje is het bietenaaltje (*Heterodera Schachtii*). Waar wij in dit opstel over « aaltjesziekte » spreken, is steeds de ziekte veroorzaakt door 't stengelaaltje bedoeld.

Van alle gewassen vertoont de ui de grootste vatbaarheid voor de aaltjesziekte en vooral op de Zeeuwsche en Zuid-Hollandsche eilanden, waar de uienteelt op groote schaal gedreven wordt, is de kroefziekte eene ware plaag. Het is dan ook te begrijpen, dat de landbouwers aldaar meer dan elders hun aandacht op deze kwaal gevestigd hebben.

In den loop van den zomer van dit jaar (einde Juli) deelde een landbouwer uit Sommelsdijk, T. Buurveld, ons mee, dat hij aan het « Spaansch groen », dat op een akker groeide, dadelijk kon zien, of het land wel of niet « kroefde », m. a. w. of de uien op dit land al of niet aan kroefziekte zouden lijden. Wanneer n. l. de stengels der plantjes kort en aan den voet aangezwollen waren en in sterke mate zijscheuten vormden (« de plantjes in het hart bossig waren »), dan was dit een bewijs, dat het land « kroefde ». Hij bracht ons tevens een paar plantjes mee, die deze verschijnselen vertoonden.

Het onderzoek toonde ons, dat de landbouwer volkomen gelijk had. Reeds de uitwendige verschijnselen — de sterke opzwelling der stengelvoeten, de abnormale draaiingen van sommige stengels, de sterke uitstoeling — wezen op aaltjesziekte en uit het microscopisch onderzoek bleek, dat de planten inwendig wemelden van aaltjes. Nevensgaande figuur geeft een afbeelding van een van de plantjes.

Toen wij nader gingen informeeren, of meer landbouwers op Goeree en Overflakkee met dit feit bekend waren, kwam het uit, dat dit inderdaad bij sommige het geval was en dat zij het als een verdacht teeken beschouwden, wanneer het Spaansch groen een voorkomen had als hierboven beschreven en in de figuur afgebeeld is. Wel is waar houden zij hier weinig rekening mee en wordt het dikwijls maar eens gewaagd om toch uien te zaaien op zulk

land. De nadeelige gevolgen hiervan ondervond echter dit jaar bovengenoemde Buurveld, toen zijn uien op zulk verdacht land geheel « wegkroefden ».

Het Spaansch groen is namelijk op Goeree en Overflakkee een van de meest voorkomende onkruiden, dat nagenoeg op geen akker ontbreekt, al komt het op de lichte gronden ook talrijker voor dan op de zwaardere.

De groote vrees, die de landbouwer voor deze ziekte koestert, is vooral gelegen in de omstandigheid, dat zij zoo uiterst moeilijk te verdrijven is. Het gaat n. l. met de aaltjes niet als met veel parasitische zwammen, die het eene jaar sterk optreden en het volgend jaar niet of nauwelijks te bespeuren zijn, — waar eenmaal het stengelaaltje op een bepaalde plek van den akker is opgetreden, daar kan men zeker zijn, dat telkens als op die plaats een gewas geteeld wordt, dat vatbaar is voor het stengelaaltje, de ziekte zich ook vertoonen zal. Alleen door vele jaren achtereen gewassen te telen, die niet door *Tylenchus devastatrix* worden aangetast en aldus te zorgen, dat de parasiet geen voedsel vinden kan, is het soms mogelijk van de aaltjes verlost te worden.

Waar echter ook dit middel geen doel treft, daar staan wij machteloos tegenover onzen vijand. En dit is helaas niet zelden het geval, want het is zeer moeilijk te zorgen, dat gedurende een aantal jaren op een akker geen plant groeit, die den aaltjes tot voedsel verstrekken kan; het stengelaaltje is n. l. niet kieskeurig en wanneer hem niet een van zijn lievelings-planten ter beschikking staat, vergenoegt hij zich met allerlei andere gewassen.

Dit bleekt o. a. uit een indertijd door Prof. Ritzema Bos ingesteld onderzoek van een aantal verschillende onkruiden, gegroeid op een met aaltjes besmetten bodem. Het kwam hierbij uit, dat de parasieten zich in vele van deze

onkruiden genesteld hadden, doch wel-is-waar meestal in zoo gering aantal, dat de meeste dezer onkruiden, b. v. het « madeliefje » (*Bellis perennis*), het « herderstaschje » (*Capsella Bursa pastoris*), de « boterbloem » (*Ranunculus acer*), niet als geschikte voedsterplanten voor den parasiet konden beschouwd worden. Slechts enkele onkruidsoorten bevatten een groot aantal aaltjes en vertoonden overeenkomstig hiermee ook duidelijke uitwendige ziekteverschijnselen. Dit waren een drietal wilde grassen, n. l. het « eenjarig beemdgras » (*Poa annua*), het « wollegras » (*Holcus lanatus*) en het « reukgras » (*Anthoxanthum odoratum*), die alle de typische verschijnselen van « reup » vertoonden, en een paar wilde uiensoorten, n. l. het « wijngaardlook » of de « wilde ui » (*Allium vineale*) en het « graslook » of « snijlook » (*Allium Schoenoprasum*), die sterk « kroefziek » waren.

Het is daarom niet onverklaarbaar, dat een bodem, die eertijds door aaltjes besmet was, vele jaren later nog steeds besmet blijkt, ondanks het feit, dat in al dien tijd gewassen geteeld werden, die niet vatbaar voor de ziekte waren. Het is immers mogelijk, dat de aaltjes gedurende die jaren geleefd hebben in een van genoemde onkruiden en zich zoo hebben weten te voeden en voort te planten, al hadden zij ook geen geschikte cultuurgewassen ter beschikking. Vooral de drie grassoorten kunnen in vele van dergelijke gevallen den parasieten tot voedsel en woonplaats verstrekt hebben, aangezien zij alle drie tot de zeer gewone onkruiden behooren; de wilde uiensoorten komen, als minder algemeen voorkomend, hiertoe ook minder in aanmerking.

Toch is, zoover bekend, in de vrije natuur nog nooit een van deze onkruiden aangetroffen, die aan aaltjesziekte leed en nog veel minder ooit geconstateerd, dat op een

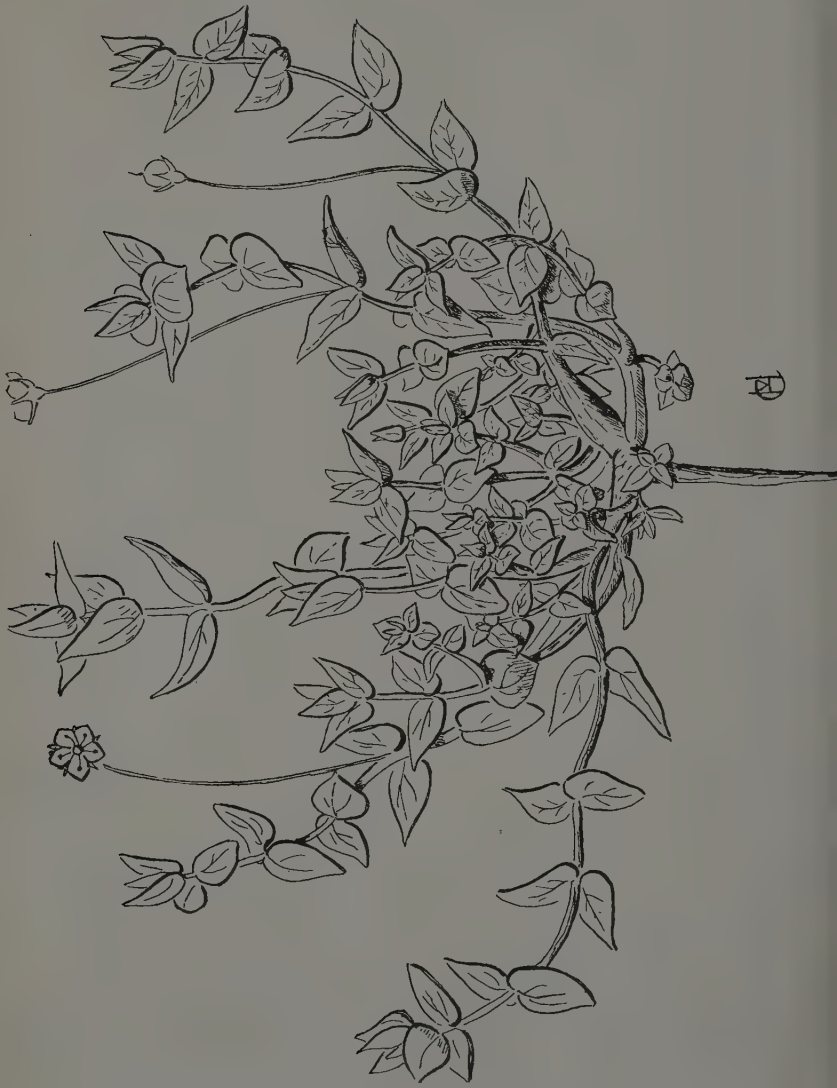
besmet veld de daar groeiende exemplaren van « reukgras », « eenjarig beemdgras », « wollegras » of « wilde ui » vrij algemeen door aaltjes waren aangetast. Daarom blijft het ook nog steeds de vraag, of werkelijk het voorkomen van deze gewassen mag beschouwd worden als de oorzaak van het feit, dat een door aaltjes besmette grond jaren lang besmet kan blijven ondanks een rationeele wisselcultuur.

In den loop van dezen zomer waren wij echter in de gelegenheid op te merken, dat een ander, eveneens zeer veel voorkomend onkruid, n l. het « Spaansch groen » (*Anagallis arvensis*) zonder twijfel wel als zoodanig moet beschouwd worden.

Dat de vatbaarheid van *Anagallis arvensis* voor aaltjesziekte groot is en de parasieten zich dus niet alleen wanneer zij door den nood gedrongen worden er zich, bij gebrek aan beter, in vestigen, maar integendeel er welig in tieren, mag blijken uit het feit, dat op « kroefzieke » plaatsen de daar groeiende *Anagallis*-plantjes vrij algemeen zijn aangetast.

Is dus het algemeen voorkomen van het « Spaansch groen » op Goeree en Overflakkee de oorzaak, dat aldaar een stuk land, dat eenmaal met het stengelaaltje besmet is, zoo lastig weer vrij te krijgen is van die vijanden en zelfs naar de meening der landbouwers voor uienteelt voortaan niet meer te gebruiken is? Waarschijnlijk wel; althans zal het feit, dat dit onkruid een geschikte voedsterplant voor *Tylenchus devastatrix* is, er zeker toe bijdragen. Wellicht echter zijn er nog andere onkruiden, die eveneens groote vatbaarheid voor de kroefziekte vertoonen en die dus ook meewerken om de aaltjes in het land te houden.

De practische gevolgtrekking uit onze waarnemingen zou natuurlijk deze zijn, dat de landbouwers zorgen moeten hun land vrij te houden van Spaansch groen. Wij zijn er



ons echter wel van bewust, dat het voor de landbouwers niet gemakkelijk is, dezen raad op te volgen en dat dit onkruid lastig te verdrijven is. Toch moge onze waarneming een bewijs zijn, dat het ook met het oog op de aaltjesziekte wenschelijk is, het akkerland zooveel mogelijk vrij te houden van onkruid.

Amsterdam
Sommelsdijk } October 1902.

Verklaring der Plaat II.

Een plantje van het « Spaansch groen » (*Anagallis arvensis*) dat door het stengelaaltje is aangetast en tengevolge hiervan een groot aantal zijscheuten gevormd heeft: « bossig in het hart is ». De basis der stengels is hier en daar sterk opgezwollen. In de teekening zijn de meeste bloeistengels weggelaten.

PERESCHURFT EN HARE BESTRIJDING.

(Plaat III en IV.)

Schurft kan tegenwoordig wel de gevaarlijkste en meest algemeene ziekte der pereboomen genoemd worden, althans in Nederland. Zij tast zoowel de bladeren als de jonge twijgen en de vruchten aan, en vestigt zich evenzeer op de jonge als op de oudere vruchten.

De bladeren, welke er door worden aangetast, vertoonen — 't meest aan den bovenkant, maar ook wel op de benedenzijde — eigenaardige, fluweelachtig of wollig uitziende zwarte vlekken, die eerst klein zijn (fig. 1) en zich langzamerhand uitbreiden, ook langzamerhand scherper omgrensd worden, en dan vaak verschillende uitloopers vertoonen, zoodat zij meer of min stervormig van omtrek worden. Wanneer de bladeren worden aangetast vóór zij

volgroeid zijn, dan groeien de zieke plekken weinig meer, terwijl de andere deelen van 't blad nog wèl groeien; en zoo worden dan de bladeren eenigszins kroes. Vaak groeien zij niet goed uit, en in ieder geval vallen zij te vroeg af.

Fig. 1. — Vlekken op een pereblad, veroorzaakt door *Fusicladium pirinum* (naar Prillieux).

De peren worden soms reeds aangetast, wanneer zij zich nog maar pas hebben gezet; de kleine peertjes (fig. 2) worden dan met kleine, fluweelzwarte plekjes bedekt, die echter in omvang toenemen en met elkaar versmelten; en zoo worden de vruchten over het grootste gedeelte van hare oppervlakte zwart en vallen spoedig af. — Worden zij eerst later aangetast, dan worden zij zelden geheel met zwarte plekken bedekt; die deelen echter, welker oppervlakte zwart is, groeien niet meer, terwijl de overige deelen doorgaan met groeien. Daardoor worden zulke peren abnormaal van vorm, scheef of hobbelig; en bepaaldelijk bij soorten met sappig vruchtvleesch ontstaan ten gevolge van het verschil in groei tusschen het eene gedeelte van de peer en het andere, barsten; voornamelijk ten gevolge van het verschil in groei tusschen een groot gedeelte van de schil en het vruchtvleesch (fig. 3; Plaat IV). Deze barsten zijn soms zeer diep, en maken de vruchten geheel waardeloos. Wanneer eenmaal ten gevolge van de ziekte kleine barsten ontstaan zijn, neemt bij vochtig weer het suikerhoudende vruchtvleesch van buiten af veel water op, waardoor

het sterk opzwelt, terwijl de schil der peer niet in gelijke mate groeit; daardoor worden de scheuren, vooral in natte zomers, steeds dieper. (1)

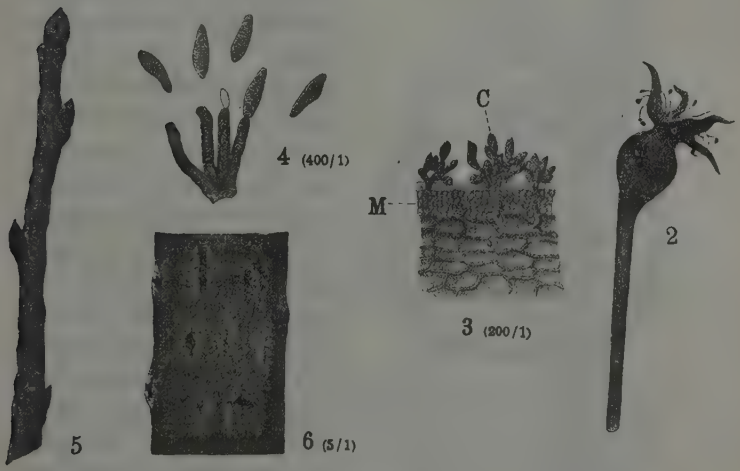


Fig. 2. — 2. Jonge peer, met zwarte schurftplekken bedekt. 3. Doorsnede van eene schurftige plek aan de oppervlakte van eene peer. Het mycelium M vormt vlak onder de oppervlakte een stroma. C. conidiën van *Fusicladium pirinum* (200 maal vergr.) 4. Conidiëndragers en conidiën van de zwam (400 maal vergr.) 5. peretwijg met builvormige blazen, veroorzaakt door de woekering van *Fusicladium pirinum*. 6. Stuk van een twijg met opengebarsten builen (5 maal vergr.). Deze figuren zijn ontleend aan Kirchner en Boltshauser).

Het kan echter ook voorkomen, bepaaldelijk bij meer droge weersgesteldheid, dat de eenmaal gevormde wonde zich zeer spoedig sluit, doordat in verloop van zeer korten tijd, zich eene kurklaag vormt uit de cellen van het vruchtvleesch der peer (fig. 3). Wanneer op deze wijze de door splijting ontstane wonde door eene kurklaag van de omgeving

(1) Het is hier de plaats, er op te wijzen dat de barsten en spleten, die men — met name bij late soorten — in den zomer en in 't najaar in peren kan aantreffen, niet altijd gepaard gaan met een zwart overtreksel, m. a. w. niet altijd aan eene parasitische zwam, *Fusicladium pirinum*, moeten geweten worden. Groote vochtigheid in den zomer

is afgesloten, dan scheurt de barst bij den verderen groei der peer niet opnieuw weer in, maar het litteeken der spleet vergroot zich naarmate de peer groeit, zooals een in een' boomstam gesneden letter mee groeit.

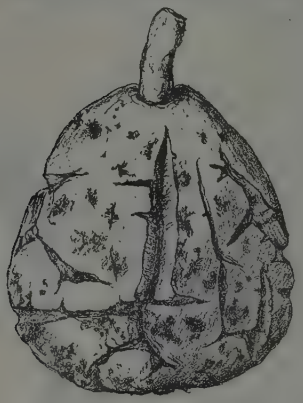


Fig. 3. — Peer met zwarte plekken, veroorzaakt door *Fusicladium pirinum*. De peer is gebarsten; maar de barsten hebben zich grootendeels weer gesloten. (Naar Prillieux).

Is de schurftziekte der bladeren, en vooral die der vruchten, sommige jaren van veel beteekenis, — ernstiger nog is de ziekte der twijgen, die in 't bijzonder onder den naam van « de schurft der peretwijgen » bekend is, en die — wegens het « schurftige » uitzien der aangetaste twijgen dan ook dien naam verdient (fig. 4). De naam «schurftziekte» werd eerst alleen bepaaldelijk aan de ziekte

---

en 't najaar kan — ook zonder medewerking van die zwam — het ontstaan van dergelijke spleten bewerken. Zulke spleten ontstaan altijd op plekken, die eene, zij 't ook zeer kleine, wonde bezitten, 't zij dat deze door uitwendige invloeden (insektenbeschadiging bijv.) is tot stand gekomen, ofwel dàárdoor dat de al te sterke wateropneming uit den bodem (bij aanhoudend nat weer op vochtige standplaats) de cellen van het vruchtvleesch zoodanig doet opzwellen dat de schil niet in staat is, zich genoeg uit te zetten, zoodat zij moet barsten. Is eenmaal eene, zelfs maar kleine, wonde aanwezig, dan heeft veelvuldige regen, die de peren van buiten nat maakt, ten gevolge dat de cellen van het vruchtvleesch nog steeds meer water opnemen, zoodat zij in sterke mate opzwellen, waardoor de aanvankelijk kleine wonde steeds verder opensplijt en zich in een' grooten barst verandert. Het is voornamelijk de in het vruchtvleesch aanwezige suiker, die zooveel water tot zich trekt. Reeds Boussingault (« Annales des sciences naturelles, 5me série, T. XVIII ») heeft aangetoond, dat bladeren in den regen geene toeneming in gewicht ondergaan, terwijl rijpe, suikerhoudende vruchten dit wèl doen. Van daar dat appelen, die veelal minder suiker bevatten, in vochtige jaren niet barsten of dit maar bij uitzondering doen, terwijl het barsten van peren dan een algemeen voorkomend verschijnsel is.

der twijgen gegeven, en werd eerst later ook op die der bladeren en vruchten toegepast, sedert bekend was geworden dat laatstbedoelde ziekten door dezelfde zwam worden veroorzaakt, die ook de twijgen « schurftig » maakt.

Gedurende den zomer, wanneer de jonge twijgen nog niet hard zijn geworden, ziet men op hare oppervlakte kleine, blaasvormige opzwellingen ontstaan, welke later openbarsten (fig. 2: 5, 6). Onder die opengebarsten blazen ziet men dan de oppervlakte van het twijgje eerst als eene zwarte wollige plek te voorschijn komen, welke plek later eene zwarte, harde korst vormt. Dikwijls sterven de aldus aangetaste twijgen af; en een boom, waarvan jaar uit jaar in vele twijgen door « schurft » te gronde gaan, krijgt eene geheel abnormale vertakking en kan weinig knoppen vormen. Komt echter zoo'n aangetaste twijg den winter door, dan gaat zij weer groeien, en de zwarte korsten raken door dezen groei meer en meer van elkaar verwijderd; in het tweede of derde jaar worden zij geheel afgestooten. —

Fig. 4. — Schurftige peretakken. (Naar Prillieux).

De oorzaak der ziekte, waarvan de symptomen aan twijg, blad en vrucht boven werden beschreven, is eene

zwam, die in hoofdzaken slechts in den conidiën voortbrengenden vorm voorkomt, en die tot vóór kort alleen maar in dien vorm bekend was, nl. onder den naam *Fusicladium pirinum Fuckel* (fig. 2: 3, 4). Later heeft Aderhold de peritheciën ontdekt, welke zich uit dezelfde zwam ontwikkelen; en het bleek hem dat de bouw van deze vruchtlichamen aanleiding geeft, dat deze zwam tot het geslacht *Venturia* moet worden gebracht. Aderhold noemde haar *Venturia pirina*. Toch heeft de naam *Fusicladium pirinum* eenmaal zoodanig het burgerrecht verkregen, dat deze naam en niet de naam *Venturia pirina Aderhold* in de ziektenleer der planten de gebruikelijke naam zal blijven.

Eene afbeelding van het perithecium van eene andere soort van *Venturia*, nl. van die welke de appelschurft veroorzaakt, vindt men op pl. V, fig. 5. (Zie ook de verklaring dezer plaat op bl. 176).

De zwam dringt met haar mycelium niet in het houtgedeelte van de twijgen binnen, maar verbreidt zich in het schorsgedeelte (fig. 5). Door de uitbreiding, welke het aldaar ondergaat, doet het de buitenste lagen van dit schorsgedeelte uitwaarts buigen; terwijl het zich in de aldus ontstane blazen, aan de oppervlakte van de meer naar binnen gelegen gedeelten van de twijg, tot eene zodeachtige massa ontwikkelt, bestaande uit veelcellige, loodrecht op de onderlaag staande draden, die aan hunnen top conidiën afsnoeren. Zoolang deze worden afgezonderd, blijft de massa, welke onder de opengebarsten blaas te voorschijn komt, wollig; later wordt zij hard. Op deze zwarte plekken kunnen zich, onder gunstige omstandigheden, ook peritheciën vormen; dit geschiedt evenwel slechts betrekkelijk zelden, en eerst in den herfst, den winter of het vroege voorjaar.

De zwarte massa, die zich op de bladeren bevindt,

bestaat insgelijks uit conidiëndragers; deze vormen aan hunnen top conidiën; ook peritheciën vormen zich op de bladeren, maar niet dan nadat deze zijn afgevallen, eerst in den herfst en den winter.

Ook de zwarte plekken op de peren bestaan uit conidien afzonderende conidiendragers (fig. 2 : 3).

Tot in den winter en zelfs tot in 't volgende voorjaar zijn kiembare conidiën op de schurftige plekken der peretwijgen aanwezig.

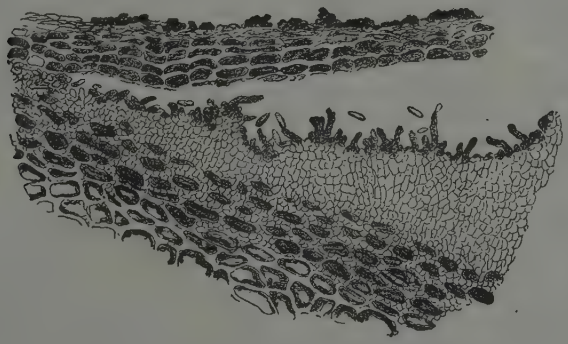


Fig. 5. — Stroma en conidiënvorming van *Fusicladium pirinum* in eene scheur van de schors van een' peretak. (Naar Prillieux).

Zoowel deze conidiën, als de ascosporen, welke in de peritheciën gevormd worden, dragen bij tot de verbreiding van de schurftziekte der pereboomen; door conidiën kan zich deze ziekte bijkans in alle maanden des jaars verbreiden. De peritheciën zijn rijp in 't laatst van April of het begin van Mei; dan vangen zij aan, hunne sporen uit te spuiten.

Men ziet dan ook vaak de ziekte zich van den eenen pereboom naar den anderen verbreiden; natuurlijk het meest in ooftboomkweekerijen, waar de jonge pereboompjes dicht bijéén staan, zoodat de takken en twijgen elkaar aanraken. De verbreiding van de schurftziekte over groote afstanden

geschiedt echter bovenal doordat uit besmette kweekerijen pereboompjes naar elders worden getransporteerd; ook door entrijs kan de verbreiding plaats vinden.

Eene iets nauwkeuriger beschrijving van de « schurftzwam » der peren en van hare levensgeschiedenis moge hier eene plaats vinden. (1) Wanneer men van een aangetast twijgje eene dwarsdoorsnede maakt, dan ziet men dat op de aangetaste plek al het buitenste schorsparenchym bruin gekleurd is. Het is gedood door het mycelium van den parasiet; terwijl natuurlijk overal elders in de omgeving het schorsparenchym in zijn geheel levend en gezond is gebleven. Er bestaat eene scherpe grens tusschen het gezonde en het zieke weefsel; tusschen deze beiden heeft zich eene kurklaag gevormd, welke steeds dikker wordt. Het zieke of het gestorven weefsel groeit niet meer, terwijl de kurklagen, welke zich er om heen vormen, steeds grootere afmetingen aannemen. Het splijt en scheurt. Op den bodem van de aldus ontstane spleten vindt men het stroma en de conidiën van *Fusicladium*.

Het mycelium van deze zwam ontwikkelt zich het allereerst in de opperhuidscellen, vertakt zich sterk, kronkelt heen en weer, en verbreidt zich vervolgens in de daaronder gelegen schorslagen. Onder de bovenste lagen schorscellen erlangt het mycelium der zwam eene sterke uitbreiding. De myceeldraden kronkelen zich daar in sterke mate door elkander heen; zij krijgen een groot aantal tusschenschotten, en vormen aldus een stroma : eene meer of min compacte zwammassa, bestaande uit een pseudoparenchymachtig weefsel (fig: 2, 3; fig. 5). Dit is geheel kleurloos of zeer licht geel van kleur; maar het vormt aan zijne oppervlakte de donker bruine conidiëndragers. Intusschen hebben zich de buitenste, gestorven lagen schorscellen meer of min blaasvormig opgelicht, en is de aldus ontstane blaas gebarsten. Op den bodem nu van de op die wijze gevormde spleet

---

(1) Hetgeen hier met kleine letter volgt, zal door menig practicus niet zoo gemakkelijk worden begrepen, deels ook omdat er voor hem onverstaanbare kunsttermen in voorkomen. Het mag hier minder de plaats worden geacht, uitvoeriger en meer algemeen verstaanbaar over de hier behandelde botanische bijzonderheden uit te weiden. Ik wil alleen meedeelen dat al wat hier met kleine letter is gedrukt, niet noodig is voor het begrijpen van hetgeen hieronder volgt en waarin vele zaken worden behandeld, voor den praticus van 't hoogste belang.

is het zooeven beschreven stroma te vinden; aan de oppervlakte van dit laatste — dus in de schorsspleet — ontstaan de donkerbruine conidiëndragers. Deze zijn knobbelig van oppervlakte (fig. 6, links), en dragen aan hunnen top de bruine conidiën, die aanvankelijk niet veel meer lang dan breed zijn, maar langzamerhand naar verhouding langer worden en meer spits aan den top. Zij bereiken alsdan eene lengte van 28 à 30 μ op eene breedte van 7 à 9 μ. — Ieder conidiëndrager draagt te gelijk niet meer dan eene enkele conidie; na het afvallen van deze verlengt zich de conidiëndrager eenigzins aan zijnen top, en vormt aan den aldus ontstanen nieuwen top weer eene conidie. Ieder conidiëndrager brengt aldus 20 à 30 conidiën voort. De knobbeltjes aan de oppervlakte der conidiëndragers zijn de plaatsen, waar vroeger conidiën bevestigd waren.

Fig. 6. — Links: conidiëndragers en conidiënvorming bij *Fusicladium pirinum*. Rechts: Rijpe conidiën (meer vergroot), kiemende. (Naar Prillieux).

De conidiën ontkiemen, in een' waterdruppel liggende, reeds na enkele uren, en wel met eene kiembuis, die dicht bij de basis der conidie te voorschijn komt (fig. 6, rechts). Wanneer zich zoo'n kiemende conidie bevindt op een blad of op eene vrucht, dan dringt de kiembuis in eene opperhuidscel binnen. Het ontstaande mycelium blijft zich een tijd lang in de opperhuid verbreiden; later verbreidt het zich eveneens in de daar onder gelegen lagen. Ook op de vruchten en de bladeren vormen zich de bruine conidiëndragers aan de oppervlakte der bewuste organen.

De peritheciën, die op doode, afgevallen bladeren gedurende den winter ontstaan, of ook wel op de aangetaste twijgen gevormd worden, zijn in de omgevende weefsels weggezonken, en gekenmerkt door de aanwezigheid van stijve, donker gekleurde borstels langs hunnen boven de oppervlakte van het plantendeel uitstekenden mond, waaruit in het voorjaar de ascosporen worden uitgespoten. De rijpe peritheciën bevatten paraphysen en asci; ieder ascus bevat acht tweecellige, gele sporen.

Den bouw van een perithecium, van een' ascus en van de ascosporen kan men leeren kennen uit figg. 5 en 6 op pl. V; deze afbeeldingen hebben evenwel betrekking op de zwam der *appel*schurft.

Om de kwaal in boomgaarden en kweekerijen te

bestrijden, is het goed, de aangetaste afgevallen bladeren en het afgevallen ooft geregeld te verwijderen en te vernietigen. Ook het afsnijden van de aangetaste twijgen is eene zaak van belang. In geen geval neme men entrijs van een' boom, die aan schurftziekte lijdt.

Verder wordt aangegeven bespuiting van de aangetaste — en liefst tevens ook van de niet aangetaste — boomen met Bouillie Bordelaise. Kirchner en Boltshauser geven in hunnen « Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirthschaftlichen Kulturpflanzen » (« Serie I, Obstbäume ») op, dat men de bespuitingen tegen appelschurft moet uitvoeren : de eerste maal vóór het uitbotten der bladknoppen, de tweede maal onmiddellijk vóór het bloeien, en later nog twee maal, nl. wanneer de vruchten zoo groot zijn als eene erwt en als eene hazelnoot. Voor de bestrijding van pereschurft geven zij op, evenzoo te handelen; maar — hoewel de Duitsche schrijvers daar niet de aandacht op vestigen — spreekt het van zelf, dat bij de peer in verband met den vroegeren bloei van dezen ooftboom, de eerste en de tweede bespuiting moeten samenvallen, ofwel beide aan het opengaan der knoppen moet voorafgaan.

In de laatste jaren zijn, vooral door de ijverige bemoeiingen van verschillende Rijkstuinbouwleeraren in Nederland, de bespuitingen met Bouillie Bordelaise als middel tegen schurft meer in gebruik gekomen, maar nog toch lang niet genoeg, daar de ziekte zich in de laatste jaren zeer uitbreidde. Daarom achten wij het niet ondienstig eenigzins uitvoerig de door ons genomen proeven en de verkregen resultaten te beschrijven.

In 1901 en 1902 hebben wij te Wageningen bespuitingen met Bouillie Bordelaise ter bestrijding van de pereschurft uitgevoerd; in 1901 vier maal, nl. op 5 Maart, op 30 Maart (kort vóór den bloeitijd), op 24 Mei (toen de vruchten goed

waren gezet), en op 11 Juni (toen de vruchten de grootte van hazelnoten hadden gekregen). De eerste en de tweede bespuiting hadden beiden plaats vóór het uitbotten der knoppen en den bloei. In zekeren zin was hier ééne enkele bespuiting in plaats van die twee voldoende geweest; maar het kwam ons voor, dat het niet kwaad was, vóór de ontluiking der knoppen tweemaal te bespuiten, omdat deze vroegtijdige bespuiting als van bijzonder gewicht moet worden beschouwd, wijl daardoor de aan twijgen overwinterende zwam aan de inwerking der Bouillie wordt blootgesteld, en wijl het later, wanneer de boomen bebladerd zijn, veel moeilijker is, alle twijgen te bereiken.

De Bouillie Bordelaise werd aldus samengesteld. In een houten vat, dat vooraf goed gereinigd was, werd 50 liter water gebracht, en daarin werd opgehangen een poreus zakje met 2 KG. kopervitriool erin, dat daarin bleef hangen tot al het kopervitriool was opgelost. Intusschen werd in een ander vat 2 KG. ongebluschte kalk gedaan, welke eerst werd gebluscht; daarna werd er nog meer water bij gedaan, en alles omgeroerd, tot in 't geheel 3 liter water bij de kalk gebruikt was, en er eene dikke kalkbrij was ontstaan. Deze werd vervolgens met nog 50 liter water verdund en daarna door eene fijne zeef gefiltreerd, om te maken dat er geene harde stukjes en onzuiverheden in de kalkmelk inbleven. Daarna werd de kalkmelk onder voortdurend omroeren in een groot vat bij de kopervitrioloplossing gedaan, — en de Bouillie Bordelaise was gereed. Met lakmoespapier werd nagegaan of het mengsel niet zuur reageerde, hoewel dit — in aanmerking genomen de hoeveelheid kalk, welke gebruikt was — haast niet mogelijk kon zijn.

Met de Bouillie Bordelaise werden op het terrein der Rijkstuinbouwschool te Wageningen vier rijen pereboomen,

ieder bestaande uit ongeveer twintig stuks, waarin de meest verschillende variëteiten vertegenwoordigd waren, bespoten; en wel vier maal, zooals boven werd meegedeeld. Vier rijen van evenveel pereboomen, daar onmiddellijk naast gelegen, en insgelijks bestaande uit verschillende — grootendeels dezelfde — variëteiten, werden onbespoten gelaten.

Het verschil tusschen de besproeide en de onbesproeide boomen begon zich te vertoonen in 't begin van Juni, toen bij de laatstbedoelde boomen op de bladeren de bekende zwartbruine vlekken zichtbaar werden, en ook vele vruchten bleken aangetast te zijn, die voor een gedeelte reeds in jongen staat afvielen.

Nog in Augustus was op de besproeide boomen geen spoor van *Fusicladium* te ontdekken, terwijl de onbesproeide boomen én aan de twijgen én aan de bladeren én vooral ook aan de vruchten, op de meest ernstige wijze bleken te zijn aangetast.

Later vertoonde zich de ziekte ook op de besproeide boomen. En geen wonder, want in de onbesproeide vier boomrijen, welke onmiddelijk naast de vier besproeide rijen stonden, woekerde het *Fusicladium* zoo welig mogelijk; en de conidiën moesten dus wel van de niet behandelde op de behandelde boomen overgaan (bijv. door den wind), terwijl de Bouillie van de sedert 24 Mei niet weer bespoten boomen voor een deel reeds, door regen, verwijderd was.

Maar hoewel de bladeren van de bespoten boomen niet *geheel* vrij bleven, zij hadden zich toch geheel normaal kunnen ontwikkelen en stierven niet vóór hunnen tijd af; ja zij bleven aan verreweg de meeste boomen zelfs aanmerkelijk langer zitten dan aan gezonde, niet bespoten boomen: een verschijnsel, dat na bespuiting met Bouillie Bordelaise, ook bij niet zieke planten, algemeen wordt opgemerkt.

In verband met het zich normaal ontwikkelen en het langer behouden blijven der bladeren aan de besproeide boomen, vond men dan ook aan deze laatsten vele, flink uitgegroeide, gave vruchten; terwijl die van de niet besproeide boomen klein bleven, ook wanneer zich het zwartbruine overtreksel der zwam niet op de peren zelve vestigde.

Aan de boomen van de vier rijen, welke niet bespoten werden, zaten overigens slechts betrekkelijk zeer weinige peren, die niet zelve door *Fusicladium* aangetast waren; terwijl aan de boomen van de vier wél besproeide rijen slechts zeer weinige aangetaste vruchten te vinden waren.

Kortom de wél bespoten boomen leverden een' ruimen oogst op van prachtige, flink uitgegroeide, met zeldzame uitzonderingen geheel schurftvrije peren; de niet bespoten boomen leverden een' geringen oogst op van meestal zeer kleine, hoogstens middelmatig groote, vaak abnormaal uitgegroeide, hier en daar met zwarte zwammassa's bedekte, en veelal gebarsten peren, zonder eenige handelswaarde.

Niet bij alle boomen was het verschil zóó duidelijk zichtbaar als bij twee exemplaren van de zeer vatbare soort Passe Crassane: de boom, die besproeid was geworden, droeg geene andere dan prachtige, groote, geheel gave vruchten, zooals er eene op Pl. III op natuurlijke grootte naar photographie is voorgesteld; de boom, welke niet was bespoten geworden, droeg een gering getal hoogstens middelmatig groote peren, van welke ook niet ééne enkele onaangetast was gebleven, en van welke verreweg de meesten met schurftplekken bedekt en op verschillende plaatsen gebarsten waren. Kortom bijkans allen zagen er uit als de peren, naar welke de photographie van Plaat IV genomen is.

Niet minder groot dan wat de bladeren en de vruchten betreft, was het verschil tusschen de al- en de niet bespoten boomen, wat de twijgen aangaat. Dit onderscheid viel natuur-

lijk vooral in 't oog, toen de bladeren van de boomen waren gevallen. De jonge twijgen der besproeide pereboomen waren forsch en geheel gaaf, die der niet besproeide boomen daarentegen waren klein gebleven en met schurftplekken bedekt. Dat dit verschil ook op het vruchtdragen der boomen van grooten invloed moet zijn, springt in het oog. —

De bijzonder gunstige resultaten, in 't jaar 1901 verkregen, waren aanleiding dat in 1902 bijkans alle pereboomen op de terreinen der Rijkstuinbouwschool, en ook verschillende pereboomen in tuinen van particulieren te Wageningen, op de voormelde wijze bespoten werden, en wel met uitstekend resultaat. Men moest bij het plukken van de peren er naar zoeken, om ééne enkele vrucht te vinden, die door schurft ook maar eenigszins was aangetast; terwijl aan de niet bespoten pereboomen te Wageningen en in de omgeving van dat stadje in 1902 gemiddeld $\frac{3}{5}$ van de vruchten door de schurft onbruikbaar waren geworden. —

Ook op zaailingboompjes van twee jaar oud, die — zooals gewoonlijk — op de bedden dicht bij een stonden, werd de bespuiting in het jaar 1902 drie maal toegepast, en wel met resultaat dat de bespoten boompjes, hoewel niet geheel vrij blijvende, toch veel frisscher uitzagen en veel sneller groeiden dan de niet bespoten exemplaren, die ernstig aan schurft leden. —

Hoewel de door ons verkregen resultaten werkelijk zeer mooi zijn, willen wij toch niet verzwijgen dat in 't afgeloopen seizoen, naar aanwijzingen vanwege het phytopathologisch laboratorium, ook te Zwaag en in den Bangert (N. H.) bespuitingen tegen schurftziekte in de pereboomen en appelboomen zijn toegepast; en dat daarbij geene zóó afdoende resultaten werden verkregen, ofschoon één der proefnemers (die in den Bangert) toch met de verkregen resultaten zeer tevreden was, en ook de ander (die te Zwaag) toestemde

dat de bespoten boomen veel beter scheuten hadden gevormd dan de niet bespoten boomen.(1)

Men vergete niet dat allerlei omstandigheden op het resultaat van de bespuitingen van invloed kunnen zijn, vooral waar men met hoogstammen te doen heeft, als wanneer men aan den pulverisateur eene bepaalde inrichting moet verbinden, ten einde ook de kroon op voldoende wijze te kunnen bespuiten. Maar dat — ook met behulp van de best mogelijke inrichtingen, — de bespuiting van hoogstammen heel wat moeilijker gaat dan die van piramiden, leiboomen enhalfstammen, spreekt wel vanzelf. Het is veel moeilijker, bepaaldelijk bij zulke hooge, eenigzins dicht vertakte boomen, terwijl zij in 't blad staan, de Bouillie behoorlijk met alle twijgen, bladeren en vruchten in aanraking te brengen.

Verder is het, vooral bij de bespuiting van hoogstammen, maar toch ook in 't algemeen, hoogst gewenscht dat de bespuiting plaatsgrijpe bij windstil weer, daar anders veel Bouillie nutteloos verloren gaat, en niet terecht komt waar zij *moest* neerkomen. Toen de boomen te Zwaag voor de eerste maal bespoten werden, waaide het vrij sterk; — waarschijnlijk is daaraan het minder voldoende resultaat toe te schrijven.

Bovendien moest te Zwaag de laatste bespuiting weg blijven, omdat de onder de appel- en pereboomen staande

(1) Bij een bezoek, dat de tweede ondergeteekende in Oct. j. l. aan Zwaag en den Bangert bracht, deelden de *beide* proefnemers hem mee, dat zij — nu de bladeren van de boomen af waren, zoodat de jonge twijgen beter zichtbaar waren geworden — verwonderd stonden over die flinke, krachtige en volkomen gave twijgen aan de bespoten boomen. Aan de niet bespoten boomen kwamen dergelijke twijgen niet voor. Voorwaar geen slecht resultaat, te meer daar slechts tweemaal gespoten werd!

roode bessen, die bij de bespuitingen onvermijdelijk óók wat meekregen, met het oog op de naderende rijpte, geene Bouillie Bordelaise meer konden verdragen.

Rekenen wij dus dat de eerste bespuiting te Zwaag geschiedde bij winderig weer, en dat de derde bespuiting moest uitblijven, dan dunkt het ons voor de deugdelijkheid der methode te pleiten, dat er toch nog eenige gunstige resultaten zichtbaar waren.—

Op één punt dienen wij den lezer nog te wijzen. Door de bespuiting met Bouillie Bordelaise wordt de levensduur der bladeren verlengd, en daarmee dus ook de tijd, gedurende welken zij werkzaam zijn. Daardoor groeien ook de twijgen beter, die zich in 't jaar der bespuiting ontwikkeld hebben; eveneens wordt van deze de groeitijd verlengd. Nu zou het een gevaar met zich meebrengen, wanneer die groeitijd zóódanig werd verlengd, dat de twijgen in een' nog te teeren staat het koude jaargetijde ingingen; want dan zouden zij minder goed tegen de vorst kunnen. Tot dus ver hebben wij daaromtrent wel is waar nog geene ervaring opgedaan; integendeel de in 1901 besproeide boomen op het terrein der Rijkstuinbouwschool hebben juist den winter op uitstekende wijze doorstaan. Maar berichten, aangaande bespuitingen van andere gewassen, van den kant van enkele landbouwers en kweekers bij het phythopathologisch laboratorium ingekomen, manen ons in dezen tot voorzichtigheid.

Sedert de tweede ondergeteekende bij de bestrijding van het « vuur » der narcissen (veroorzaakt door *Heterosporium gracile Sacc* (1) met de bespuiting met Bouillie Bordelaise

(1) Zie Ritzema Bos, « Het vuur der narcissen », in den 7^{en} jaargang van het « Tijdschrift over Plantenziekten », bl. 12-24.

uitstekende resultaten heeft verkregen, zijn verschillende bloembollenkweekers — deels in overleg met den directeur van het phytopathologisch laboratorium, deels op eigen gelegenheid — begonnen, de besproeiingen óók toe te passen als bestrijdings- of wel als voorbehoedmiddel tegen het « smetvuur » der hyacinthen en het « vuur » der tulpen. (1) En nu zijn van enkele kweekers klachten ingekomen dat de bollen der besproeide gewassen te laat « rijp » waren geworden; dat de geoogste bollen wel is waar zeer gezond en forsch ontwikkeld, en dus uitstekend voor den handel geschikt waren, dat zij ook — in den bodem uitgeplant zijnde — een flink gewas opleverden, maar voor het forceeren niet deugden. Van andere zijde werd dit evenwel tegengesproken.

Eveneens gewerd ons van eene enkele zijde de mededeeling dat late aardappelen, geoogst van planten, die tegen de gewone aardappelziekte waren bespoten, in den winter meer last hadden van rotting dan aardappelen, afkomstig van niet bespoten planten. Anderen hadden evenwel die ervaring niet opgedaan.

Het spreekt wel van zelf dat in dezen allerlei omstandigheden van invloed kunnen zijn (zooals de tijd, waarop de laatste besproeiing plaatsgreep; ook de variëteit en de natuurlijke levensduur van het gewas). Eene plant, die van nature een lang leven heeft, kan door de bespuiting hare vegetatieperiode zoodanig verlengen, dat ten tijde van den oogst de bollen of knollen nog niet haren volledigen wasdom bereikt hebben, en dus geoogst worden op een tijdstip, waarop zij haren natuurlijken rusttoestand nog niet zijn ingetreden: op een tijdstip, waarop het gehalte aan vaste stoffen

(1) Zie « Landbouwkundig Tijdschrift » jaargang, 1900, bl. 148-153; in « Verslag over de inlichtingen, gegeven in 1899 van wege het phytopathologisch laboratorium te Amsterdam ».

relatief nog geringer, dat aan water relatief nog grooter is dan gewoonlijk bij den oogst het geval is. Dat zulke knollen en bollen eerder aan bederf kunnen onderhevig zijn, bepaaldelijk wanneer zij in ongunstige condities worden gebracht (zooals bollen bij 't forceeren, aardappelen bij 't bewaren in eene niet al te droge ruimte), ligt voor de hand.

Zooals gezegd, het waren slechts een paar personen, die ons in kennis stelden met de bovenvermelde nadeelige gevolgen, welke zij van de bespuiting meenden te hebben opgemerkt; maar het is zaak, daarop de aandacht gevestigd te houden.

Daarom ook wijzen wij de belanghebbenden erop, dat het zou *kunnen* zijn, dat bij sommige boomen en onder sommige omstandigheden de gedurende het jaar der bespuiting gevormde peretwijgen minder goed aan de winterkoude weerstand boden. Aangenaam zal het ons zijn, van hen, die deze ervaring mochten hebben opgedaan, en ook van hen, die het tegengestelde hebben opgemerkt, mededeelingen te ontvangen.

Zooals boven werd gezegd, hebben *wij* die ervaring niet opgedaan. Integendeel de door ons in 1901 bespoten pereboomen, waaronder er waren van zeer verschillende variëteiten, kwamen alle zeer goed den winter door. En mochten ook al een enkele maal bij bespoten boomen de eindloten bevriezen, — de twijgen, waarop de vrucht zich vormt, zijn bij 't invallen van de koude reeds lang rijp.

Aan den anderen kant hebben wij herhaaldelijk geconstateerd dat juist boomen, die sterk geleden hebben aan schurft, ook vatbaarder zijn voor vorst. Dit is dan ook zeer goed te begrijpen, daar boomen, die aan schurft lijden, minder goed, zwak hout vormen. Naar onze ervaring lijden dus in jaren, waarin de schurft erg optreedt, de boomen,

die besproeid werden, minder van vorst, dan de niet besproeide boomen. Maar gaarne zullen wij ook anderer ervaring vernemen.

In 't algemeen aarzelen wij niet te verklaren dat de bespuiting met Bouillie Bordelaise een uitstekend middel tot voorkoming en bestrijding van de schurftziekte is : eene ervaring, die trouwens niet nieuw is, want zij is reeds door verschillende proefnemers in ons land en daar buiten opgedaan. Het ware gewenscht dat de bespuitingen met Bouillie Bordelaise bij ooftboomtelers en fruitkweekers meer algemeen ingang vonden. Zij die geen al te groot aantal boomen te bespuiten hebben, kunnen zich voor de aanschaffing van een pulverisateur en van de ingrediënten voor Bouillie Bordelaise met elkaar vereenigen. Reeds zijn door sommige afdeelingen der Nederlandsche Maatschappij van Tuinbouw en Plantkunde eenige pulverisateurs aangeschaft, die hetzij kosteloos 't zij tegen eene vergoeding, aan de belanghebbende leden ten gebruike worden afgestaan. —

Er is groot verschil in vatbaarheid voor schurft tusschen de onderscheiden soorten van peren; vooral op de terreinen der Rijkstuinbouwschool, waar zoo velerlei soorten van peren worden gekweekt, was men in staat, sedert eenige jaren, dienaangaande eenige ervaring op te doen. Of nu de vatbaarheid voor schurft niet alleen van de variëteit maar ook van de streek afhangt, in dier voege dat misschien in de eene streek eene bepaalde soort meer vatbaar is en in de andere streek eene andere, — daaromtrent kunnen wij geen positief oordeel uitspreken; onze ervaring schijnt er op te wijzen, dat de vatbaarheid eener variëteit niet of weinig afhangt van de streek. In sommige gevallen, waarin men meent te hebben opgemerkt, dat in de eene streek de eene variëteit meer vatbaar is dan de andere, terwijl in de andere

streek het omgekeerde het geval scheen, is bij nader onderzoek gebleken, dat niet het verschil in bodem of klimaat dit verschil in vatbaarheid van dezelfde variëteit heeft in 't leven geroepen, maar dat de oorzaak moest worden gezocht in den verschillenden *stand* der bedoelde pereboomen. Hoe meer toch deze boomen zijn ingesloten, hoe minder lucht en licht kunnen toetreden, hoe minder de wind geregeld kan door waaien, des te meer heeft de *Fusicladium*-zwam de gelegenheid voort te woekeren. Vooral is dit ook het geval hoe dichter de pereboomen bij elkaar staan.

Volgens onze ervaring zijn het meest vatbaar de volgende verscheidenheden : Ananas de Courtnai, Bési von Schonauen, Beurré Bâchelier, Beurré d'Hardenpont, Beurré Diel, Beurré Six, Beurré Sterckmans, Bonne d'Ezée, Doyenné d'hiver, Fondante des Bois, Juttepeer, Louise bonne d'Avranches, Marie Louise, Napoléon, Passe Colman, Passe Crassane, President Drouand, Vijgenpeer, Nouvelle Fulvie.

Minder vatbaar bleken ons : Alexandrine Douilland, Baronne de Mello, Bergamotte d'Esperen, Bergamotte Sarmia, Bési de Chaumontel, Beurré d'Amanlis, Beurré Goubault, Beurré Superfin, Bon Chrétien William, Calebasse de Tirlemont, Calebasse Rose, Des deux Sœurs, Dubbele Bergamotte, Durondeau, Emile d'Heyst, Fertility, General Tottleben, Joséphine de Malines.

Zeer weinig vatbaar zijn : Beurré Capriaumont, Beurré Clairgeau, Beurré de l'Assomption, Beurré de Mérode, Beurré Hardy, Conseiller à la Cour, Duchesse d'Angoulême, Figue d'Alençon, Williams Duchess, König Karl von Württemberg, Clapp's Favorite, Souvenir du Congrès, Van Marum (1).

(1) Wij willen niet verzwijgen, dat het moeilijk schijnt, eenigzins zekere opgaven te doen omtrent de meerdere of mindere vatbaarheid

Waar het van afhangt, dat de eene variëteit vatbaarder is voor schurft dan de andere, is nog niet met zekerheid te zeggen.

In 't algemeen schijnt het ons toe, dat die variëteiten, welker organen zich onder ongunstige voorwaarden het langzaamst ontwikkelen, onder overigens gelijke condities, meer vatbaar zijn dan die, welker organen snel groeien.

Uit de onderzoekingen van Dr Aderhold (1) is gebleken, dat *Fusicladium* alleen jonge organen, die nog in de periode van groei verkeeren, aantast. Van Augustus af breidt zich de ziekte op de bladeren dan ook gewoonlijk bijkans niet meer uit. Dat dit feit alleen aan den ontwikkelingstoestand van het blad moet worden toegeschreven, en niet bijv. aan de om-

---

eener variëteit tegenover *Fusicladium*. Dr. R. Aderhold heeft dezer dagen in de « Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheidsamte » (Bd. II, Heft 5, 1902) een opstel gepubliceerd, getiteld : « Ein Beitrag zur Frage der Empfänglichkeit der Apfelsorten für *Fusicladium dendriticum* und deren Beziehungen zum Wetter. » Daarin komt hij tot de conclusie dat de graad van ziekworden bij de onderscheiden soorten van appelen in dezelfde streek niet ieder jaar dezelfde is. Slechts enkele soorten geeft hij aan, die tamelijk wel geregeld veel weerstand bieden, nl. Antonowka, Dean's Codlin, Doppelter Holländer, Fraas' Sommercalvill, Grüner Fürstenappel, Heinemann's Schlotterappel, Lütticher Rambour, Parmaine de Pless, Rothgestreifter Sämling. In 't algemeen echter is de dispositie van de soort voor de ziekte niet ieder jaar dezelfde. Wat Aderhold voor appelschurft constateerde, zal ook voor pereschurft wel opgaan. — Of een appel- of pereboom sterk door schurft wordt aangetast, schijnt niet in de eerste plaats van de variëteit op zich zelve af te hangen, maar meer daarvan of de organen van den boom in tijden, waarin vooral de besmetting plaats vindt, in voor besmetting vatbaren toestand verkeeren. Dat daarop het weer van veel invloed moet zijn, laat zich hooren. Vooral koude en natte voorjaren werken het optreden van Fusicladium in de hand, ook volgens de waarnemingen van Aderhold.

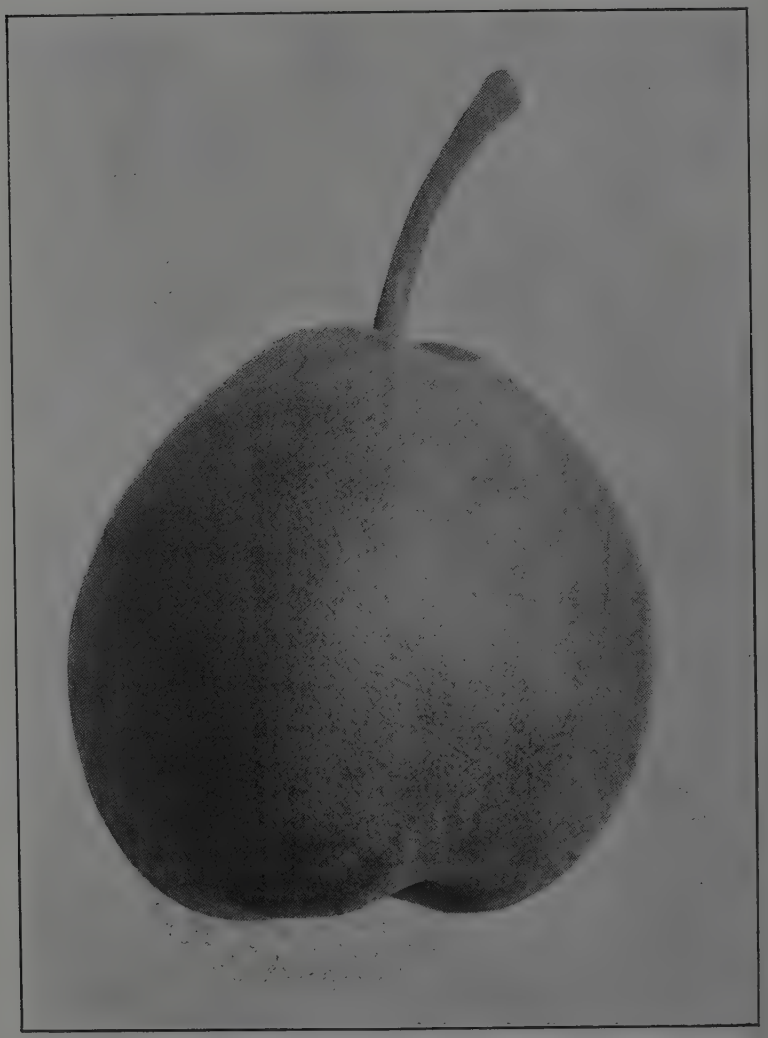
(1) Aderhold, « Ueber die in den letzten Jahren in Schlesiën besonders hervorgetretenen Schäden und Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Beziehungen zum Wetter ».

standigheid dat de weersgesteldheid in 't midden van den zomer minder geschikt voor het leven en de voortplanting der zwam zou zijn, bewees Aderhold daardoor : dat hij boomen, die in 't midden van den zomer ontbladerd waren, maar later weer bladeren kregen, met goed succès kunstmatig besmette. Rijpe vruchten kon Aderhold niet besmetten, jonge vruchten wèl, en deze in 't algemeen des te gemakkelijker, naarmate zij jonger waren.

Zoo laat het zich gemakkelijk inzien dat een blad of eene vrucht des te minder gevaar loopt om door *Fusicladium* ziek te worden, naarmate dit orgaan sneller het jeugdtijdperk doorloopt; en dat een geheele boom of een geheele boomgaard des te minder wordt aangetast, hoe sneller onder overigens gelijke voorwaarden de jonge scheuten tot ontwikkeling komen en de ontwikkeling der bladeren geëindigd is.

De uitwendige omstandigheden kunnen het eene jaar eenen snelleren, het andere jaar eenen langzameren groei der organen ten gevolge hebben. De factoren, waarvan die groei afhangt, nl. de temperatuur van bodem en lucht, de hoeveelheid zonnelicht, de vochtigheidstoestand van lucht en grond, — zij verschillen het eene jaar van het andere, en niet het minst juist in die maanden van het jaar, waarin de ontwikkeling en groei der verschillende organen plaatsgrijpt. Dat alzoo bij denzelfden boom het eene jaar en het andere de groei der scheuten, der bladeren en vruchten, zeer verschillend snel geschiedt, spreekt wel van zelf. Koude, natte voorjaren werken vertragend. Daardoor reeds alleen laat zich verklaren, dat de *Fusicladium*-ziekte het eene jaar eene veel sterkere uitbreiding moet verkrijgen dan het andere.

Vreterij door insekten kan in gelijken zin en om dezelfde



reden daartoe meewerken. Ontbladering der twijgen brengt aan den eenen kant een' langzameren groei dezer twijgen en der vruchten teweeg, waardoor deze organen langeren tijd in de gelegenheid gesteld zijn, door de zwam besmet te worden. — Aan den anderen kant brengt de ontbladering der boomen in den voorzomer eene ontwikkeling van vele jonge bladeren in het vervolg van den zomer met zich mee; er ontstaan aldus een groot aantal jonge organen, die zeer vatbaar voor besmetting zijn, terwijl de zwam op andere bladeren geen vat meer heeft.

Nemen wij nu nog in aanmerking, dat de weersgesteldheid ook rechtstreeks op het gedijen (kieming der sporen, groei, productie van nieuwe sporen) van invloed is, dan behoeft het ons niet te verwonderen dat *Fusicladium pirinum* het eene jaar zoo groote uitbreiding krijgt, en het andere jaar bijkans geen beteekenis erlangt. —

Aan het slot van ons artikel gekomen, zij het ons vergund mee te deelen, dat de bespuitingen te Wageningen uitgevoerd, alle zijn in 't werk gesteld door den Heer Ide, voor 't meerendeel na voorafgaande onderlinge bespreking; de opgaven omtrent de vatbaarheid der verschillende variëteiten zijn insgelijks van den Heer Ide afkomstig. De bespuitingen te Zwaag en in den Bangert zijn uitgevoerd door den tweeden ondergeteekende, die het opstel heeft gesteld, en van wien ook de mededeelingen betreffende *Fusicladium pirinum* en zijne levensgeschiedenis en alwat daarmee in verband staat, afkomstig zijn.

A. Ide.
J. Ritzema Bos.

Verklaring van Plaat III en IV.

Plaat III. Peer van een' bespoten boom (Passe crassane.)
Plaat IV. Twee peren van een' niet bespoten boom (Passe crassane.)

EENIGE WOORDEN OVER APPELSCHURFT.

(Zie Plaat V.)

In aansluiting aan het voorgaande opstel over pereschurft, wenschen wij hier eenige beknopte mededeelingen te doen over *appelschurft*, eene ziekte, die — evenals de pereschurft — in de laatste jaren bij ons te lande en ook elders, steeds meer en meer van zich doet spreken.

De appelschurft veroorzaakt op de bladeren der appelen (Pl. V, fig. 1) fluweelachtige, zwarte vlekken, meestal grooter en meer ineenvloeiende dan die, welke de pereschurft teweeg brengt; zij is oorzaak van het niet behoorlijk uitgroeien en kronkelig worden, alsmede van het te vroeg afvallen der bladeren.

Op de vruchten veroorzaakt zij de bekende ronde (Pl. III, fig. 2) zwarte vlekken van 3 tot 5 mill. middellijn, die gewoonlijk « roest van de appels » genoemd worden. Soms staan deze vlekken geheel op zich zelven, soms vloeien twee of meer vlekken inéén. Wanneer de appel wordt aangetast, als hij reeds behoorlijk is uitgegroeid, dan kan hij, niettegenstaande de bedoelde vlekken, toch volkomen rijp en smakelijk worden; maar daar hij er onooglijk uitziet, kan men er niet den prijs voor bedingen, dien men voor gezonde appelen kan krijgen.

Erger is het, wanneer de appel wordt aangetast op een tijdstip, waarop hij nog lang niet volgroeid is. Dan is een groot gedeelte van zijne oppervlakte bezet met dicht aaneengrenzende of in elkaar overgaande vlekken, waar de schil dood is; de jonge appel groeit slecht en abnormaal : hij krijgt soms een' zeer wonderlijken vorm en is geheel onverkoopbaar. Zulke appelen vertoonen soms ook barsten; hoewel in 't algemeen schurftige appelen veel minder aan barsten onderhevig zijn dan schurftige peren.

De op de appelen aanwezige vlekken vergrooten zich den geheelen winter door, zoo lang de vruchten bewaard blijven, al is het dan ook dat zij slechts langzaam in omvang toenemen.

Oorzaak van de appelschurft is de zwam, die onder den naam *Fusicladium dendriticum Fuckel* bekend is. Het ongeveer kleurlooze mycelium dezer zwam vestigt zich het eerst in de opperhuidscellen, en verbreidt zich verder ook in de aangrenzende parenchymcellen. Maar bepaaldelijk in de opperhuidscellen vertakken zich de dikke myceeldraden zeer sterk, zij winden zich door elkaar heen en krijgen een groot aantal tusschenschotten; en zóó verandert zich deze geheele zwammassa in eene soort van pseudoparenchym, dat sterk in omvang toenemende, ten slotte den bovenwand van de opperhuidscellen opheft. Vaak vindt men de zwarte « roestvlekken » der appelen omgeven door een wit randje : dit witte randje nu wordt door de losgescheurde opperhuidscellen gevormd.

Op de bovenbeschreven wijze komt de zwammassa (het pseudoparenchymatische stroma) aan de oppervlakte te liggen, niet meer overdekt (Pl. V, fig. 3). De 3 of 4 cellagen, die onder de zwammassa gelegen zijn, sterven en worden bruin; en onder deze door de werking der zwam gedoode cellagen ontstaat kurk, dat aldus de zieke plek van de gezonde weefsels afscheidt.

Wat de zwammassa zelve aangaat, deze is lichtbruin; de aan de oppervlakte gelegen cellen dezer zwammassa groeien uit tot rechtop staande, korte, niet — als bij *Fusicladium pirinum* — geknobbelde, maar volkomen gladde, donkerbruine conidiëndragers, welke aan hunnen top eene of hoogstens twee lichtbruine, 0,03 mill. lange, omgekeerd knotsvormige conidiën afzonderen, die òf

ééncellig òf hoogstens van een enkel tusschenschot voorzien zijn (Pl. V, fig. 4). —

Dikwijls echter vormen zich op de zwammassa van de appelvlekken geene bruine conidiën; maar de hoekige cellen van het pseudoparenschymatische stroma vallen tot eene kruimelige massa uitéén. Ieder van de cellen, waaruit de bedoelde kruimelachtige massa bestaat, kan kiemen, en zich alzoo gedragen als eene chlamydospore.

Om conidiëndragers te vormen, moet de op de appelen verwijlende zwam een tijd lang in eene niet al te droge lucht vertoeven. Is de omgeving zeer vochtig, dan groeien de conidiëndragers zeer sterk in de lengte uit, zij vertakken zich en buigen zich door elkaar heen; zoo vormen zij een bruin, schimmelachtig overtreksel op de plekken. Toch snoeren de conidiëndragers van dien vorm gewone conidiën af.

Op de bruine bladvlekken vormen zich eveneens conidiën. Nadat de bladeren afgevallen zijn, en wel eerst in den winter, ontstaan daar op de peritheciën, die door Aderhold ontdekt zijn, en door hem met den naam *Venturia inaequalis Aderh.* zijn aangeduid (Pl. V, fig. 5).

Sorauer heeft er het eerst op gewezen, dat *Fusicladium dendriticum* de appeltwijgen op gelijksoortige wijze kan aantasten als *F. pirinum* zulks de perentwijgen doet. Toch schijnt dit niet zoo vaak te geschieden, zoodat de bedoelde zwam voornamelijk schadelijk is als oorzaak van de roestplekken der appelen, en als oorzaak van de bladziekte. —

Voor de bestrijding van de schurftziekte van den appelboom verwijzen wij naar 't geen in het vorige stukje over de bestrijding van de verwante ziekte bij den pereboom gezegd is. Dat Bouillie Bordelaise een uitstekend middel is, bleek ons herhaaldelijk bij verschillende proefnemingen, èn te Wageningen èn te Zwaag èn in den Bangert in 't werk

gesteld. Het komt ons onnoodig voor, hier over dit onderwerp uitvoerig uit te weiden, zooals wij in het opstel over pereschurft deden.

Wat de vatbaarheid der verschillende appelsoorten betreft, kan het volgende worden gezegd.

Zeer vatbaar zijn : Zomer Aagt, Keizer Alexander, Calville Lesans, Calville roode zomer-, Calville witte winter-, Couleur de chair, Barowitski, Cox's Pomona, Reinette monstrueuse, Reinette van Zorgvliet, Jerusalem blanke en roode, Ananas Reinette, Zoete Paradijs, Engelsche winter gold Pearmain, Adam's Pearmain, Zomer Pearmain, Cox's Oranje Pippeling, Present van Engeland, Roode Court pendu, Peperappel (Reinette van Bristol).

Minder vatbaar zijn : Enkhuizer Aagt, Roode Astrakaner, Beauty of Kent, Belle de Pontoise, Bismarckappel, Roode herfst Calville, Cellini, Godlin Keswick, Dantziger Kantappel, Landsberger Reinette, Schutters Reinette, Reinette van Ekenstein, Lord Grosvenor, lord Suffield, Calville St-Laurens, Framboosappel, Glasappel.

Weinig vatbaar zijn : Reinette rouge étoilée, Reinette dubbe grauwe, Reinette Bauman, Rambour Papelen, Pippeling Linnaeus, Pippeling Blenheim, Peasgood nonsuch, The Queen, Notarisappel, Lemoenappel, Kuilenburger roode, Brabantsche Bellefleur, Neurer rother Himbeerapfel, Gloria mundi, Bloemzoet herfst.

Wat betreft de vermoedelijke oorzaken van de verschillende vatbaarheid der onderscheiden variëteiten, zij verwezen naar ons vorige opstel.

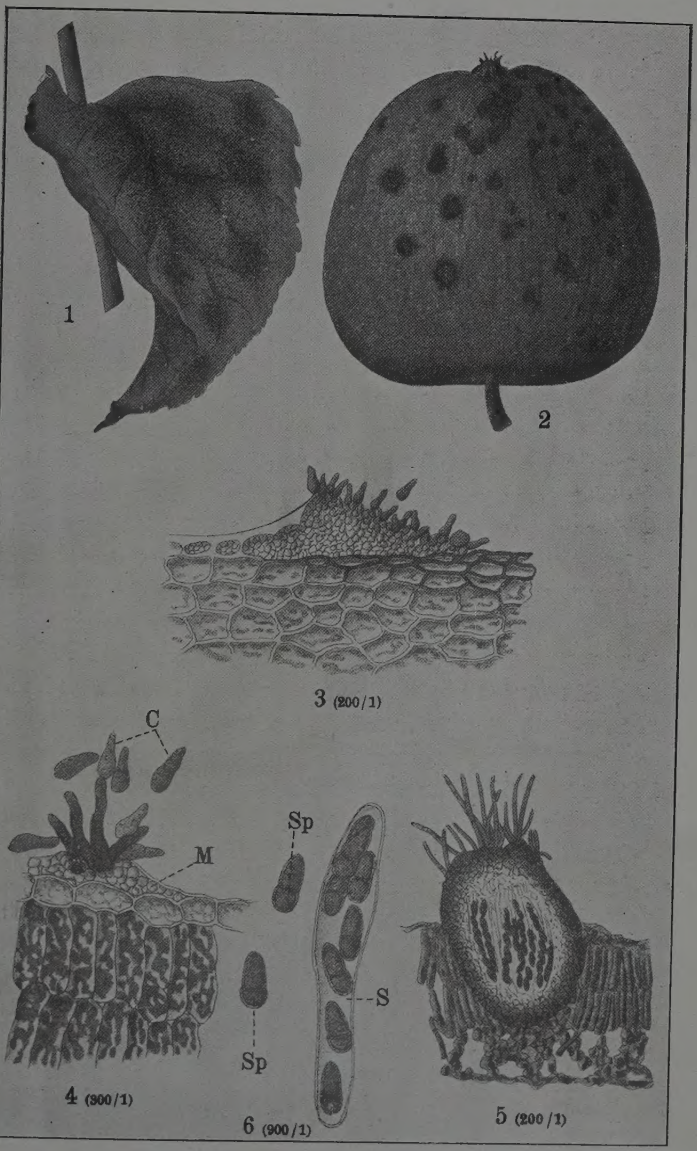
A. Ide.

J. Ritzema Bos.

Verklaring van Plaat V.

1. Appelblad, bezet met *Fusicladium dendriticum*.
2. Appel met « roestvlekken ».
3. Doorsnede door eene « roestvlek » van een' appel; men ziet de pseudoparenchymatische zwammassa, de conidiëndragers en de conidiën. (Vergr. 200.)
4. Doorsnede door een appelblad. De zwam vormt haar pseudoparenchymatisch stroma (M) onder de cuticula der opperhuid. C. Conidiën. (Vergr. 300.)
5. Doorsnede door een overwinterd appelblad met een perithecium van *Venturia inaequalis*. (Vergr. 200.)
6. Een ascus (S) of sporenzak met ascosporen; Sp: twee ascosporen buiten den sporenzak. (Vergr. 900.)

(Deze plaat is ontleend aan Kirchner en Boltshauser, « Atlas der Krankheiten und Beschädigungen; V Serie: Obstbäume »).


1
2
3 (200/1)
C
M
Sp
Sp
S
4 (300/1)
6 (900/1)
5 (200/1)